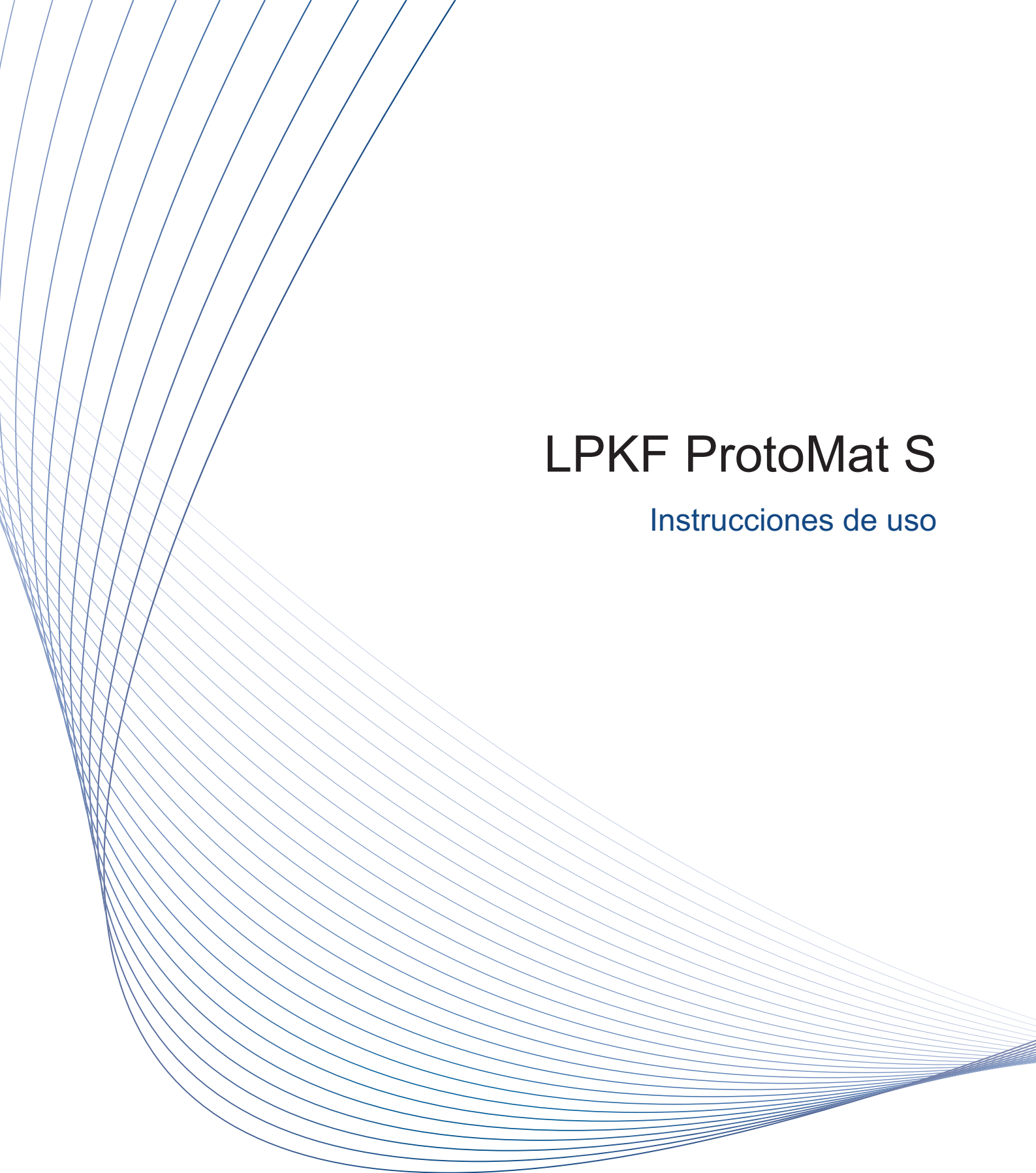
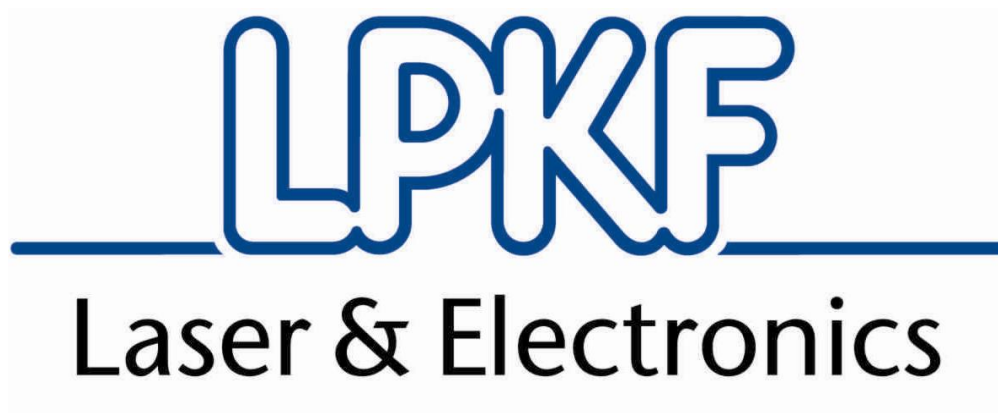




LPKF ProtoMat S

Instrucciones de uso



ProtoMat S

Instrucciones de uso

Versión 2.0

Español

LPKF Laser & Electronics AG

Osteriede 7

D-30827 Garbsen

Teléfono	+49 (0)5131-7095-0
Fax	+49 (0)5131-7095-90
Correo electrónico	info@lpkf.com

Editor	LPKF Laser & Electronics AG Osteriede 7 D-30827 Garbsen Teléfono: +49 (0)5131-7095-0 Fax: +49 (0)5131-7095-90 Correo electrónico: info@lpkf.com
Artículo número	10000435
Nombre del archivo	ProtoMat_S_HB_V2.0_SPA.docx
Versión	2.0
Fecha de elaboración	19.06.2012
Fecha de impresión	19.06.2012
Copyright	© 2012 LPKF AG Tanto la totalidad como cada una de las partes de este documento y su contenido están protegidos por derechos de autor. La difusión, traducción o reproducción de su contenido como fotocopia o de cualquier otro modo solo está permitida con la autorización escrita de la empresa LPKF AG.

Información sobre este documento

Generalidades

Estas instrucciones de uso contienen información sobre el montaje, la puesta en marcha, el manejo y el mantenimiento o la subsanación de fallos de la máquina suministrada. Toda la información de estas instrucciones de uso está dirigida a personas con conocimientos básicos sobre la estructura y el funcionamiento de máquinas controladas por software. Se presuponen conocimientos generales sobre seguridad laboral, así como sobre el manejo de ordenadores con el sistema operativo *Microsoft Windows*®.

Disponibilidad

Estas instrucciones de manejo deben encontrarse disponibles en el lugar de trabajo de forma íntegra y legible. Toda persona encargada de manejar la máquina deberá haber leído estas instrucciones de uso. El titular está obligado a controlar que todas las medidas de seguridad descritas en estas instrucciones de uso se cumplan.

Tipos de escritura

Distintos atributos del texto, tipos de escritura y tipos de estructuración del mismo facilitan la lectura de este documento. Los atributos del texto (texto resaltado) del documento tienen el significado siguiente:

Atributo	Función
Negrita	Información importante
Cursiva	Nombre de marca
Negrita + cursiva	Nombre de marca de LPKF
[...]	Botón
\...\\	Recuadro de entrada o salida
<...>	Casilla cuadrada
{...}	Casilla circular
>...>...>	Ruta del menú
/.../	Referencia a una cifra de la figura

Figuras

Las figuras (fotos o representaciones gráficas) aparecen dentro de un marco. Cada figura tiene un título numerado, por ej.: "Fig. 1. Visión general". Las cifras de una figura indican determinados componentes o acciones. Las flechas de una figura indican determinadas direcciones de una acción.

Tablas

Datos, hechos y relaciones importantes aparecen ordenados en tablas de forma clara. Cada tabla tiene un título numerado, por ej.: "Tab. 1. Material suministrado". La tabla siempre tiene un encabezamiento resaltado que contiene los títulos de las columnas correspondientes.

Información sobre este documento

Descripción de las acciones

Las operaciones o procesos realizados por pasos se describen en este documento en forma de secuencias de acciones. Una secuencia consta de al menos tres componentes:

Componente	Significado
■ Título	Descripción del objetivo de la acción marcado por un signo "■" antepuesto.
1er paso	La serie de pasos numerados de forma creciente de un proceso.
➡ Resultado parcial	Resultado parcial de un paso del proceso. El proceso continúa.
➡ Resultado	Resultado de la acción marcado con un signo "■" antepuesto.

Símbolos y palabras de señalización

Dentro del documento se utilizan los símbolos siguientes para marcar textos importantes:

Símbolo	Significado
	Indicación de seguridad ADVERTENCIA: peligro para las personas ATENCIÓN: daños en la máquina
	Aviso Contiene información acerca del empleo óptimo de una función.
	Nota Una nota contiene información adicional.
©	Copyright
®	Registered Trademark

Marcas registradas

El logotipo de LPKF y los nombres de los productos de LPKF son marcas registradas de LPKF Laser & Electronics AG.

Microsoft y Windows son nombres de marcas o marcas registradas de Microsoft Corporation en los EE.UU. y/u otros países.

Todas las demás marcas pertenecen a sus correspondientes propietarios.

Normas

Al redactar este manual se han tenido en cuenta las normas y directivas siguientes:

Norma	Significado
DIN 5008 05-2005	Reglas de escritura y diseño para el procesamiento de texto.
VDI 4500 hojas 1,2 11-2006	Documentación técnica
DIN 62079 11-2001	Elaboración de instrucciones Estructura, contenido y representación
12100-2 06-1995	Seguridad de máquinas Conceptos básicos, reglas generales de diseño
DIN EN 60204 01-2005	Seguridad de máquinas. Equipamiento eléctrico de las máquinas.
DIN 32541 05-1977	Manejo de máquinas y medios técnicos de trabajo equivalentes.

Índice de contenidos

1	Descripción del producto	9
1.1	Características del producto	9
1.2	Placa de características.....	10
1.3	Material suministrado.....	11
1.3.1	Accesorios	11
1.3.2	Material a cargo del titular	12
1.3.2.1	Ordenador de control	12
1.3.2.2	Extracción de polvo	12
1.4	Fabricante	13
1.5	Declaración de conformidad CE	14
2	Indicaciones de seguridad.....	17
2.1	Seguridad de los aparatos.....	17
2.2	Indicaciones generales de seguridad	19
3	Descripción del funcionamiento	21
3.1	Funcionamiento	21
3.1.1	Materiales que pueden procesarse	21
3.2	Estructura de la máquina.....	22
3.2.1	Carcasa	22
3.2.1.1	Vista lateral.....	24
3.2.2	Área de trabajo	25
3.2.2.1	Mesa de trabajo del ProtoMat S43.....	25
3.2.2.2	Mesa de trabajo del ProtoMat S63.....	26
3.2.2.3	Mesa de vacío del ProtoMat S103	27
3.2.2.4	Depósito de herramientas	27
3.2.3	Cabezal de fresado-taladrado	28
3.2.3.1	Cabezal de fresado-taladrado del ProtoMat S43	28
3.2.3.2	Cabezal de fresado-taladrado del ProtoMat S63/103	29
3.3	Uso previsto	31
3.3.1	Cláusula de exención de responsabilidad	32
3.4	Datos técnicos	33
3.4.1	ProtoMat S43.....	33
3.4.2	ProtoMat S63.....	34
3.4.3	ProtoMat S103.....	35
3.5	Emisiones	36
3.5.1	Emisión acústica.....	36
3.5.2	Emisión de material	36
3.6	Protección de las personas	36
3.7	Gestión de residuos	36

4	Transporte y almacenamiento	37
4.1	Transporte.....	37
4.1.1	Aseguramiento para el transporte	37
4.2	Almacenamiento	37
5	Instalación.....	39
5.1	Condiciones de instalación	39
5.2	Desembalar el aparato.....	40
5.3	Montaje y puesta en marcha	41
5.3.1	Montaje	41
5.3.1.1	Retirar los elementos de aseguramiento para el transporte	41
5.3.1.2	Conectar el plóter de circuitos impresos	42
5.3.2	Puesta en marcha	44
5.3.3	Retirar la herramienta falsa	45
6	Manejo	47
6.1	Proceso de trabajo	47
6.2	Iniciar el sistema	48
6.2.1	Consulta sobre la herramienta	49
6.2.2	Entorno de usuario	50
	Barra del menú	52
6.2.2.1	Barra de herramientas.....	53
6.2.3	Procesando.....	54
6.2.3.1	X/Y/Z-Posicionamiento	55
6.2.3.2	Seleccionar Cabeza	57
6.2.3.3	Manejar.....	58
6.2.3.4	Acciones de cabezal.....	59
6.3	Establecer la conexión con el plóter de circuitos impresos	60
6.4	Montar el material	62
6.4.1	Mesa de trabajo	62
6.4.2	Mesa de vacío	63
6.5	Preparar la herramienta	64
6.5.1	Intercambio manual de la herramienta	64
6.5.2	Intercambio automático de herramienta	65
6.5.3	Reconocimiento de las herramientas por sus colores.....	67
6.6	Perforación manual.....	69
6.7	Fresado manual	72
6.8	Modo automático	77
6.8.1	Definir el tipo de producción	78
6.8.2	Cargar un archivo CBF.....	80
6.8.2.1	Producción de la placa de circuito impreso.....	81
6.9	Distribución	83
6.9.1	Montar el juego de distribución.....	84
6.9.2	Distribución	86

6.10	Apagar el sistema	89
6.10.1	Guardar el archivo CBF	89
6.10.2	Salir de CircuitPro	91
6.10.3	Apagar el plóter de circuitos impresos	91
6.10.3.1	Apagar el ordenador	91
6.10.4	Apagar el extractor de polvo	91
7	Subsanación de errores	93
8	Puesta a punto/Mantenimiento	95
8.1	Puesta a punto regular	95
8.2	Mantenimiento	96
9	Almacenamiento	97
9.1	Puesta fuera de servicio	97
9.2	Almacenamiento	98
9.2.1	Gestión de residuos	98
10	Anexo	99
10.1	Herramienta y consumibles	99
10.1.1	Herramienta	99
10.1.1.1	Juego de herramientas 1/8"	100
10.1.1.2	Juego de herramientas para HF y microondas 1/8"	101
10.1.2	Consumibles	101
10.1.2.1	Sustrato	101
10.1.2.2	Material multicapa	102
10.1.2.3	Material de distribución	102
10.2	Glosario	103
10.3	Índice de figuras	104
10.4	Índice de tablas	106
10.5	Índice	107

1 Descripción del producto

En el capítulo siguiente encontrará información sobre la serie **ProtoMat S**, de la que pueden suministrarse tres modelos diferentes.

1.1 Características del producto

Con una velocidad de traslación de **150 mm/s** y una velocidad angular del motor de de **40.000 a 100.000 rpm**, el **ProtoMat S** produce placas de circuito impreso de alta calidad y gran complejidad de forma especialmente rápida y profesional. Con una resolución de de **0,25 µm**, esta máquina alcanza la máxima precisión.

Su completo equipamiento y elevado grado de automatización (por ej., el intercambio automático de herramienta), la iluminación del cabezal y la cámara para la detección de marcas fiduciales hacen muy cómodo el manejo del **ProtoMat S**. Su carcasa de aislamiento acústico, moderna y ergonómica, facilita también su manejo. Por tanto, este plóter de circuitos impresos puede utilizarse fácilmente y sin trabajo adicional en cualquier entorno de trabajo de forma cómoda y segura.

Como accesorios optativos, la máquina dispone de una mesa de vacío y de un indicador luminoso de estado que puede montar fácilmente usted mismo. Para el **ProtoMat S43** puede adquirirse una cámara adicional.

El **ProtoMat S** es controlado con el software **CircuitPro**, fácil de usar, capaz de importar distintos formatos de CAD y convertirlos en datos de producción.

Fig. 1. Serie ProtoMat S



/1/ ProtoMat S43

/2/ ProtoMat S63

/3/ ProtoMat S103



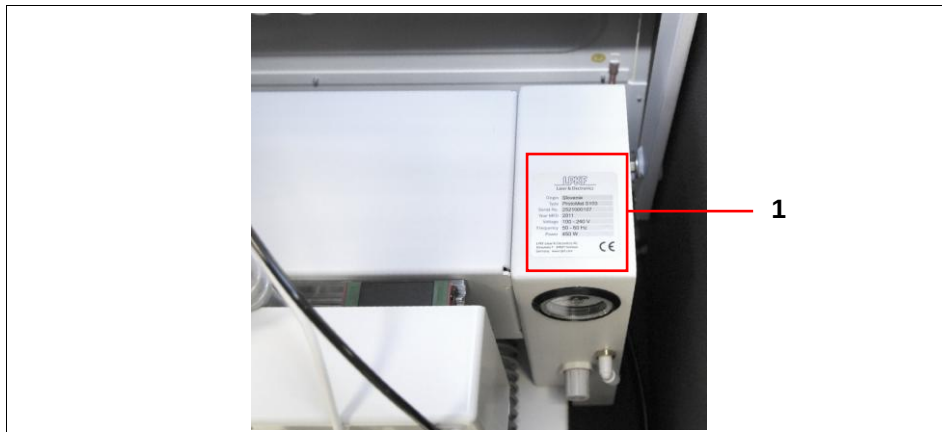
Primeros
pasos

En primer lugar, inicie el CD adjunto "Primeros pasos" para conocer la máquina y fabricar la primera placa.

1.2 Placa de características

La placa de características se encuentra en el lado derecho del bloque transversal X.

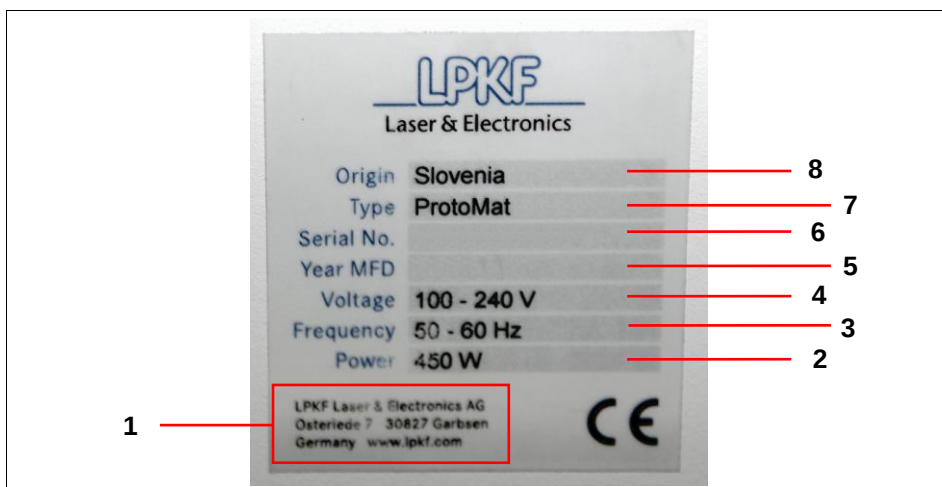
Fig. 2. Posición de la placa de características



/1/ Placa de características

Para cualquier pregunta destinada a identificar su máquina y el equipamiento correspondiente le rogamos comunique siempre al servicio al cliente de LPKF el número de serie que aparece en la placa de características.

Fig. 3. Placa de características



/1/ Fabricante

/2/ Potencia absorbida en W

/3/ Frecuencia de red en Hz

/4/ Rango de tensión AC

/5/ Año de fabricación

/6/ Número de serie

/7/ Denominación del tipo

/8/ País de procedencia

1.3 Material suministrado

El material suministrado con la **serie ProtoMat S** incluye:

Tab. 1. Material suministrado

Cantidad	Descripción
1	ProtoMat S, incluyendo carcasa de aislamiento acústico
1	Cable de conexión a red con enchufe Schuko (230 V AC), longitud 1,5 m
1	Cable de conexión a red con enchufe normalizado estadounidense (115 V AC), longitud 1,5 m
1	Cable de conexión USB, 3 m
1	Base de taladrado de dimensiones 229 x 305 mm (9 x 12")
1	Sustrato FR4 de dimensiones 229 x 305 mm (9 x 12")
1	Juego de herramientas, compuesto de:
2	Bandas de posicionamiento
5	Clavijas de posicionamiento (3 x 8 mm)
1	Prensa para introducir clavijas de posicionamiento
1	Fusibles 10 A (T10L 250 V)
2	Taladradora de orificios de referencia, Spiral Drill 2,95 mm
1	Cinta de fijación (se desprende sin dejar residuos)
1	Juego de limpieza
1	Juego de CD-ROM que consta de los CD-ROM siguientes
1	Software CircuitPro
1	ProtoMat: primeros pasos
1	Juego de instrucciones de uso que consta de
1	Instrucciones de uso de CircuitPro
1	Instrucciones de uso ProtoMat S

1.3.1 Accesorios

Los componentes siguientes pueden adquirirse como accesorios:

Tab. 2. Accesorios

Cantidad	Descripción	Art. n°
1	Juego de herramientas 1/8"	129103
1	Juego de herramientas HF 1/8"	116394
1	Extractor de polvo con activación automática	114647
1	Mesa de vacío para fijar las piezas procesadas	127688
1	Vision System para detectar marcas fiduciales (solo para ProtoMat S43)	127689
1	Microscopio de medición para comprobar las trayectorias de fresado y los taladros	113495
1	Pilotos de señalización (StatusLight)	127781
1	Iluminación del cabezal	10012519

1.3.2 Material a cargo del titular

Los componentes siguientes no se suministran con la máquina y deben ser adquiridos por el titular.

1.3.2.1 Ordenador de control

El titular deberá disponer de un ordenador de control de las características siguientes:

Tab. 3. Datos del PC

Componente	Rendimiento
CPU	Compatible IBM con Intel Pentium IV o superior (equivalente a Dual Core 2 GHz)
RAM	1 GB DDR2 RAM o mayor
Disco duro	2 GB de espacio de memoria libre en el disco duro interno
Tarjeta gráfica	NVIDIA con memoria gráfica de al menos 512 MB
Resolución de la pantalla	1280 x 1024 / High Color (16 Bits)
Pantalla	Pantalla de color VGA de 17"

1.3.2.2 Extracción de polvo

El titular deberá disponer de un extractor de polvo de las características siguientes:

Tab. 2. Datos del extractor de polvo

Característica	Datos
Potencia de extracción	0 - 280 m ³ /h
Subpresión	20.000 Pa
Tubo de extracción	Ø 50 mm
Nivel de ruido	62 dB (A)
Rendimiento de la eliminación de polvo	> 98 %
Potencia consumida	1,1 kW



Aviso

Le recomendamos emplear un extractor de polvo de LPKF tipo **LPKF Air Management System**.

1.4 Fabricante

LPKF

LPKF Laser & Electronics AG

Osteriede 7

D-30827 Garbsen

Alemania

Teléfono +49 (0)5131 - 70 95 – 0

Fax +49 (0)5131 - 70 95 – 90

Correo electrónico info@lpkf.com

Página web <http://www.lpkf.com>

Servicio al cliente de LPKF

LPKF Laser & Electronics AG

Service Rapid Prototyping

Osteriede 7

D-30827 Garbsen

Alemania

Teléfono +49 (0)5131 - 70 95 – 0

Fax +49 (0)5131 - 70 95 – 90

Correo electrónico support.rp@lpkf.com

Página web <http://www.lpkf.de/support/index.htm>

1.5 Declaración de conformidad CE

Declaración de conformidad CE según la directiva de máquinas 2006/42/CE, apéndice II A

El fabricante / La empresa comercializadora
LPKF Laser & Electronics AG
Osteriede 7

D-30827 Garbsen

declara por la presente que el producto siguiente

Denominación: LPKF ProtoMat
(LPKF ProtoMat S43, LPKF ProtoMat S63 y
LPKF ProtoMat S103)

Artículo: plóter de circuitos impresos

cumple las normas de la directiva indicada más arriba incluyendo las modificaciones de la misma vigentes en el momento de esta declaración.

Esta declaración solo se refiere al estado del producto en el momento de su puesta en circulación. No considera las piezas añadidas o los cambios introducidos posteriormente por el usuario final. Esta declaración pierde su validez si el producto se modifica con posterioridad.

Se han aplicado las siguientes normas armonizadas:

UNE-EN 60204-1:2011 Seguridad de máquinas. Equipamiento eléctrico de las máquinas. Parte 1: requisitos generales

Se han aplicado las siguientes normas y especificaciones nacionales o internacionales (o partes/cláusulas de las mismas):

UNE-EN ISO 12100:2010 Seguridad de máquinas. Principios generales para el diseño - Evaluación de riesgos y reducción de riesgos

Disponemos de un sistema de aseguramiento de la calidad según DIN EN ISO 9001 homologado por DeuZert. Número de homologación: A 40583 22 00 1.

Nombre del responsable de la documentación: Rainer Aschenbeck
Dirección del responsable de la documentación: véase la dirección del fabricante

También se han aplicado las directivas CE siguientes:

- Directiva sobre CEM 2004/108/CE
- Directiva sobre baja tensión 2006/95/CE

Localidad: Garbsen

Fecha: 19. junio 2012



Herr Bernd Lange
(gerente)

2 Indicaciones de seguridad

En este capítulo se mencionan las indicaciones de seguridad más importantes para trabajar con la máquina y el software de control correspondiente.

2.1 Seguridad de los aparatos



ADVERTENCIA

¡Peligro de muerte por electrocución!

La falta de puesta a tierra o una puesta a tierra insuficiente puede producir descargas eléctricas mortales y/o incendios.

Utilice siempre la máquina con un enchufe Schuko certificado y compruebe la puesta a tierra.



ADVERTENCIA

¡Peligro de muerte por electrocución!

La falta de protección eléctrica o una protección eléctrica insuficiente puede producir descargas eléctricas mortales y/o incendios.

¡No puentee nunca las protecciones eléctricas! Utilice solamente los fusibles recomendados por el fabricante.



ATENCIÓN

¡Peligro para la salud debido a polvo fino y gases!

Al mecanizar las piezas procesadas se pueden producir polvo fino y gases y penetrar en las vías respiratorias.

Asegúrese de que el extractor de polvo esté encendido durante el procesado de la pieza. Utilice exclusivamente filtros de polvo fino.



ATENCIÓN

¡Peligro de lesión debido a carga pesada!

La máquina es pesada y difícil de manipular, por lo que una sola persona no puede levantar y transportar la máquina sola.

Para levantar y transportar la máquina son necesarias dos personas.



ATENCIÓN

¡Peligro de lesión por funcionamiento imprevisto!

Si el motor arranca durante los trabajos de reparación o mantenimiento produciendo un desplazamiento del cabezal de fresado-taladrado puede producir lesiones considerables.

Asegúrese de que solo maneje la máquina una persona. Durante los trabajos de mantenimiento y puesta a punto, proteja la máquina para que esto no pueda ocurrir.



ATENCIÓN

¡Peligro de sufrir quemaduras!

Durante el proceso de trabajo las herramientas utilizadas y la mordaza se calientan mucho, por lo que el contacto directo con ellas puede producir quemaduras.

Utilice guantes de protección y pinzas cuando cambie la herramienta manualmente durante la producción.



ATENCIÓN

¡Peligro de lesión con aristas afiladas!

Las herramientas utilizadas son afiladas y pueden producir heridas por corte o penetración si se manejan incorrectamente.

Guarde siempre las herramientas en la caja de herramientas y proteja dicha caja de usos no autorizados.



ATENCIÓN

¡Peligro de lesión por cierre repentino de la pantalla protectora!

Cuando la pantalla protectora está abierta, puede cerrarse inesperadamente y aplastarle la mano o algunos dedos.

Abra siempre la pantalla protectora hasta su posición de enclavamiento y proteja la máquina de cualquier vibración.



ATENCIÓN

¡Peligro de lesión por inestabilidad de la superficie de apoyo!

Una superficie de apoyo inestable puede ceder a las vibraciones y fuerzas de la máquina producidas durante el procesamiento de una pieza y lesionar al operador.

La máquina siempre tiene que estar apoyada sobre una superficie estable.

2.2 Indicaciones generales de seguridad



Indicaciones generales de seguridad

Respete las normativas legales sobre prevención de accidentes y seguridad laboral.

Respete el reglamento de prevención de accidentes y de seguridad laboral fijado por la empresa o su asociación profesional.

Lea totalmente las instrucciones de uso antes de poner en marcha y utilizar la máquina. En caso de duda, póngase inmediatamente en contacto con nuestro servicio al cliente.

Solo se permite realizar trabajos de mantenimiento o reparación en la máquina a personal adecuadamente cualificado y autorizado.

Lleve la ropa de trabajo o protectora adecuada cuando trabaje con la máquina.

Utilice siempre la máquina para su uso previsto.

No utilice nunca la máquina en entornos con peligro de incendio o explosión.

Si la máquina no se encuentra en perfecto estado, no la utilice. Cada vez que vaya a usar la máquina lleve a cabo una inspección visual y cambie inmediatamente los cables y tubos flexibles defectuosos.

Si los mecanismos de seguridad de la máquina no funcionan correctamente, no la utilice.

Utilice la máquina únicamente con herramientas y accesorios autorizados por LPKF.

Lleve a cabo los trabajos de mantenimiento y puesta a punto previstos.

Desconecte la máquina de la alimentación eléctrica antes de comenzar los trabajos de reparación/mantenimiento o puesta a punto.

Elimine inmediatamente los daños que pueda presentar la máquina o los posibles fallos en su funcionamiento. Si el problema no puede subsanarse, pare la máquina y evite que pueda volver a ponerse en marcha.

Limpie siempre el polvo o los restos de material con un pincel o elimine con un aspirador los residuos del proceso. No limpie nunca la máquina con aire comprimido.

Deseche los residuos del proceso siguiendo las disposiciones legales.

**Indicaciones generales de seguridad**

Mantenga limpia el área de trabajo.

No deje que los niños se acerquen al área de trabajo.

3 Descripción del funcionamiento

En este capítulo se describe detalladamente el funcionamiento del **ProtoMat S**.

3.1 Funcionamiento

El plóter de circuitos impresos **ProtoMat S** se utiliza para mecanizar placas de circuito impreso. Éstas pueden estar compuestas de varias capas (multicapa) y disponer de hasta seis hojas. El **ProtoMat S** también puede emplearse en el mecanizado de letreros o componentes de carcasas (placa frontal).

Puede utilizar este plóter de circuitos impresos para realizar los trabajos siguientes:

- Fresar y taladrar sustratos a una o dos caras
- Fresar y taladrar materiales multicapa
- Fresar patrones SMD para la aplicación de pasta de soldadura
- Fresar películas resistentes a la soldadura
- Grabar letreros o placas de carcasas
- Fresar objetos 3D
- Fresar recortes o perfiles
- Taladros pasantes en materiales planos
- Distribuir pasta de soldadura

3.1.1 Materiales que pueden procesarse

Para un funcionamiento fiable y seguro del plóter de circuitos impresos **ProtoMat S** le recomendamos utilizar consumibles originales LPKF. Estos pueden adquirirse de forma asequible en juegos multicapa o por separado según la aplicación.

Tab. 4. Material procesado

Denominación	Contenido	Utilización
Sustrato FR4, con película de cobre	Sustrato FR4 de 1,5 mm de espesor, 229 x 305 mm (9 x 12"), con o sin lámina protectora, taladros de posicionamiento de 3 mm	Producción de placas de circuito impreso a una o dos caras
Juego multicapa	Sustrato, laminado de superficies, Prepreg, juntas anulares	Producción de placas de circuito impreso multicapa o procesado posterior de las mismas con la prensa multicapa de LPKF Multipress S
Tabla base para taladrar	Tabla base para taladrar, formato DIN A4, 2 mm de espesor	Protección de la mesa de traslación durante el proceso de taladrado o al realizar orificios pasantes con la fresa.
Placa sinterizada	Placa sinterizada transpirable para la mesa de vacío (optativa)	Superficie de trabajo o base de taladrado para la mesa de vacío (optativa)
Almohadilla de limpieza	Almohadillas de limpieza sin metales	Eliminación de restos de óxido en recubrimientos de cobre

3.2 Estructura de la máquina

En principio, los plóteres de circuitos impresos de la serie **ProtoMat S** tienen la misma estructura para que su equipamiento pueda actualizarse del modo más fácil posible.

3.2.1 Carcasa

Fig. 4. Vista
delantera

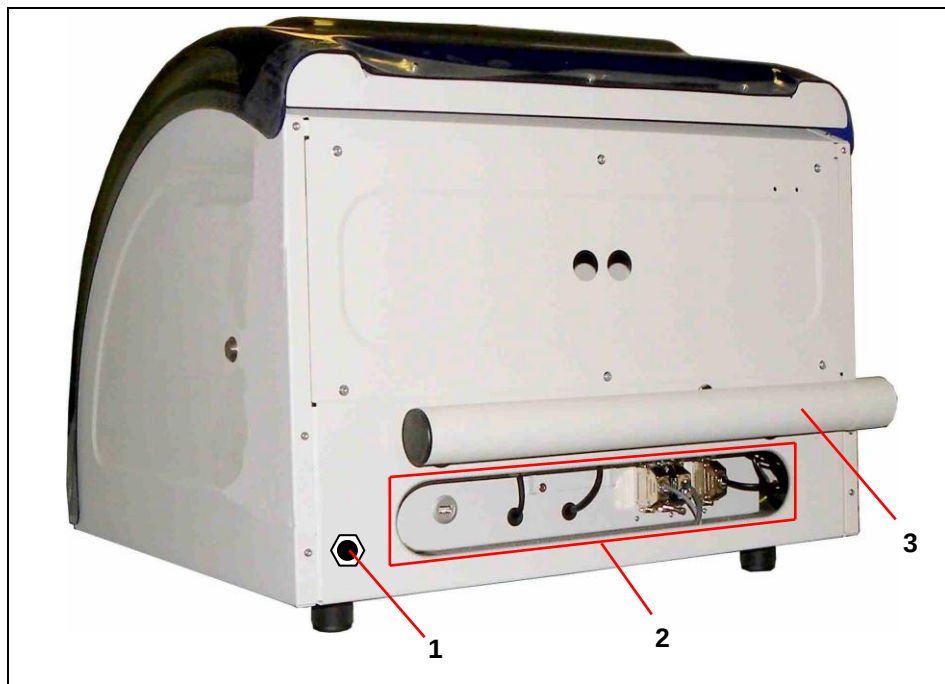


/1/ Carcasa de aislamiento acústico

/2/ Asa de la pantalla protectora

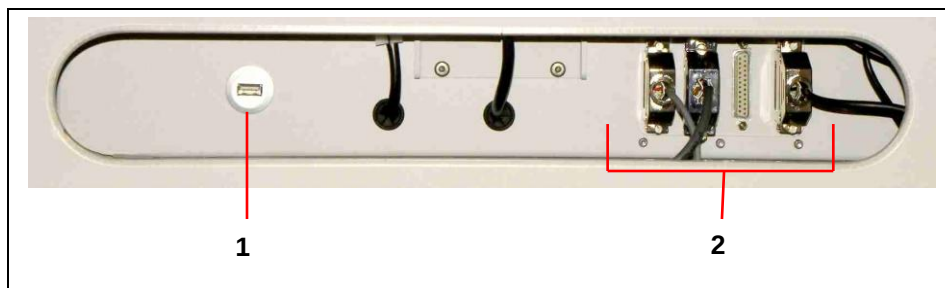
/3/ Pantalla de aislamiento acústico

Fig. 5. Vista trasera



- /1/ Toma de aire comprimido de la mesa de vacío
/2/ Interfaces
/3/ Tubo de extracción con conexión al Extracción de polvo

Fig. 6. Interfaces

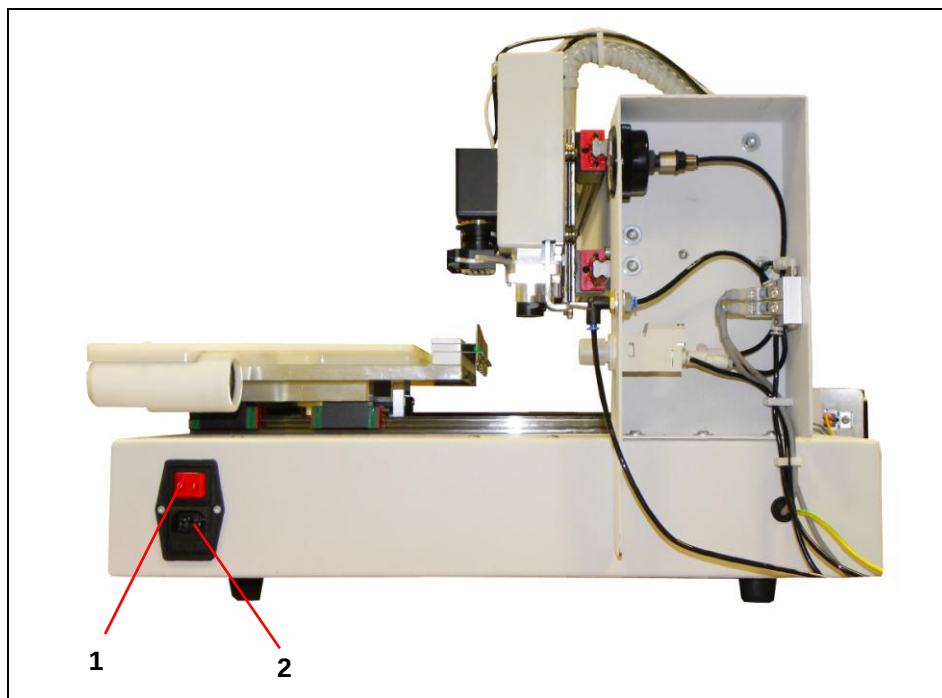


- /1/ Puerto USB
/2/ Puertos LPKF (4 x SUB-D, 25 polos)

3.2.1.1 Vista lateral

Máquina sin carcasa de aislamiento acústico:

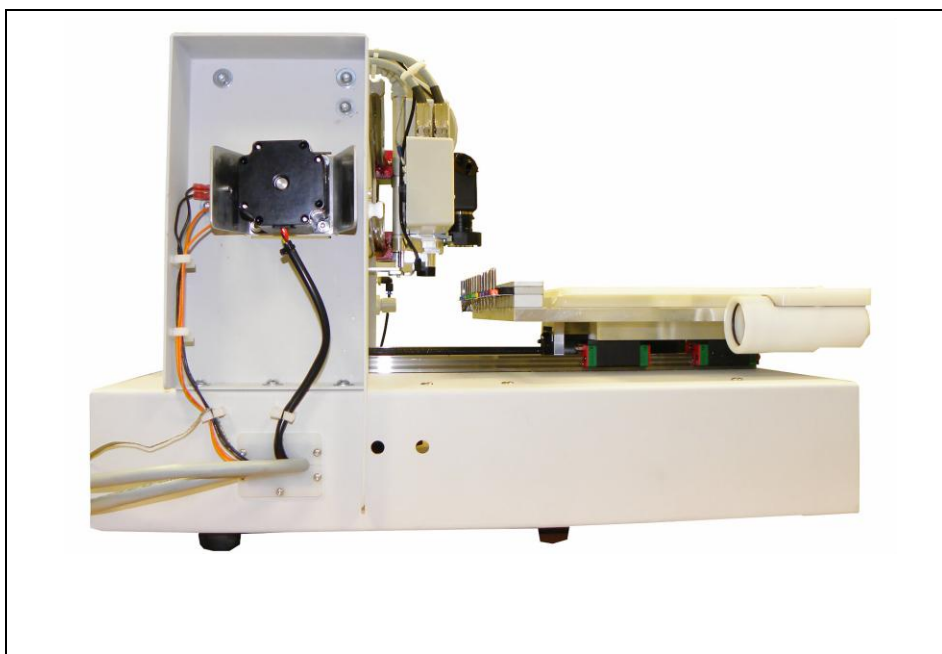
Fig. 7. Lado
derecho



/1/ Interruptor de red

/2/ Enchufe hembra de baja potencia

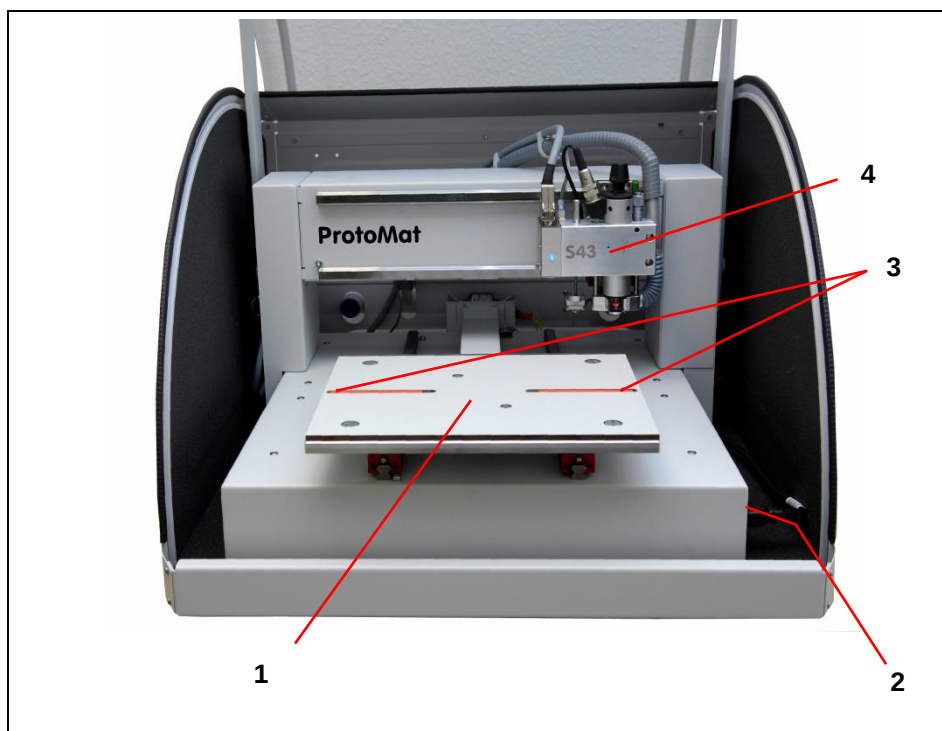
Fig. 8. Lado
izquierdo



3.2.2 Área de trabajo

3.2.2.1 Mesa de trabajo del ProtoMat S43

Fig. 9. Mesa de trabajo del ProtoMat S43



/1/ Mesa de trabajo

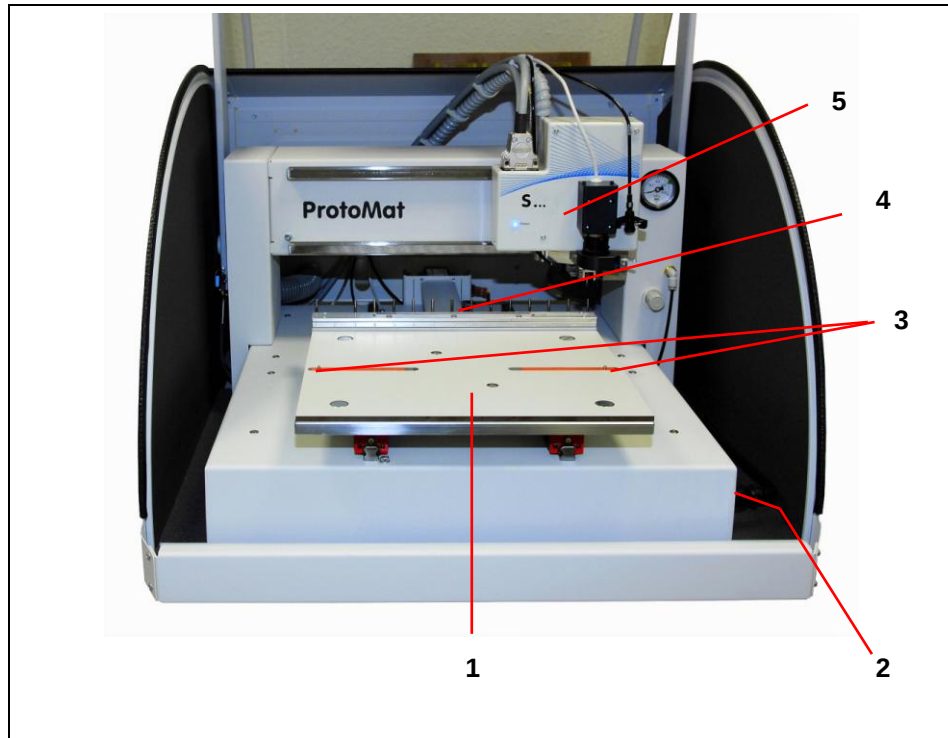
/3/ Clavija de posicionamiento

/2/ Interruptor de red

/4/ Cabezal de fresado-taladrado

3.2.2.2 Mesa de trabajo del ProtoMat S63

Fig. 10. Mesa de
trabajo del
ProtoMat S63



/1/ Mesa de trabajo

/2/ Interruptor de red

/3/ Clavija de posicionamiento

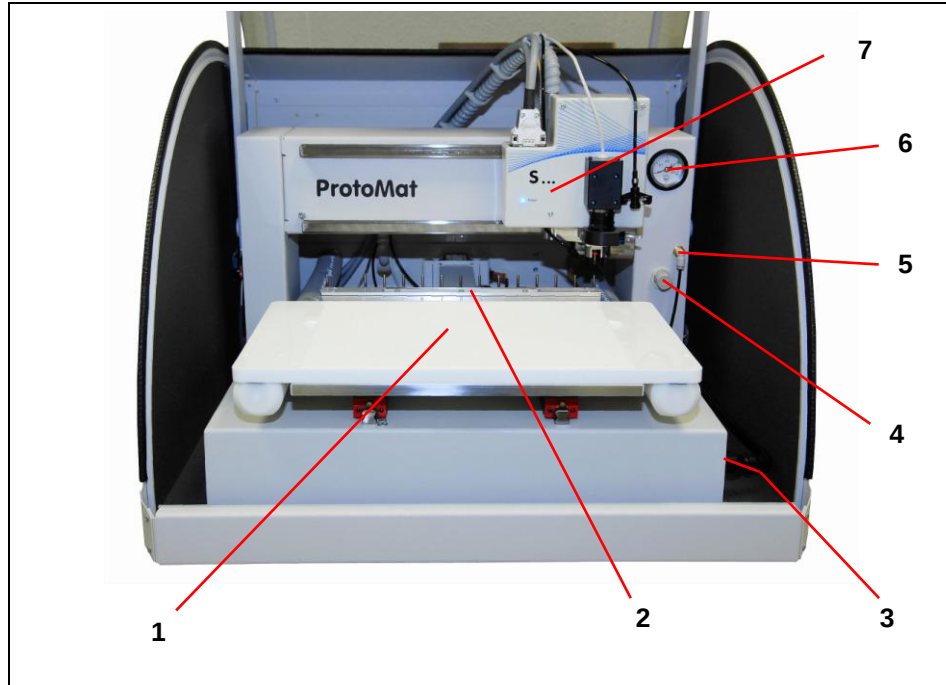
/4/ Depósito de herramientas

/5/ Cabezal de fresado-taladrado

3.2.2.3 Mesa de vacío del ProtoMat S103

También puede suministrarse para el ProtoMat S63.

Fig. 11. Mesa de
vacío
ProtoMat S103

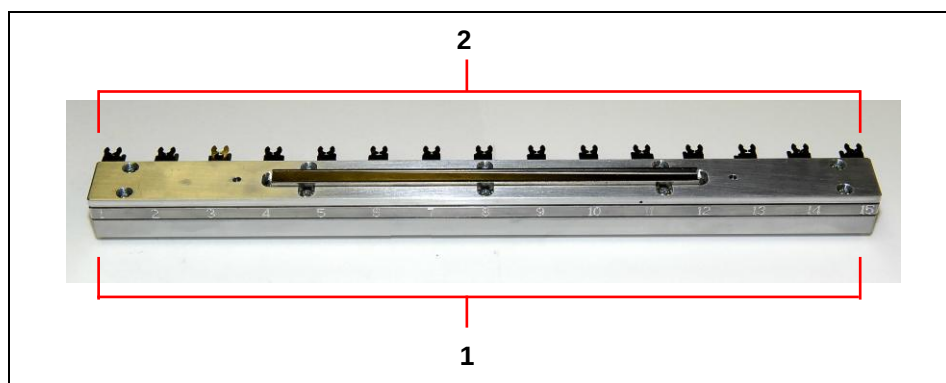


- | | |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| /1/ Mesa de vacío | /2/ Depósito de herramientas |
| /3/ Interruptor de red | /4/ Regulador para el aire comprimido |
| /5/ Conexión del distribuidor | /6/ Indicador de presión |
| /7/ Cabezal de fresado-taladrado | |

3.2.2.4 Depósito de herramientas

Las máquinas con intercambio de herramienta automático tienen un depósito de herramientas montado en la mesa de trabajo.

Fig. 12. Depósito
de herramientas

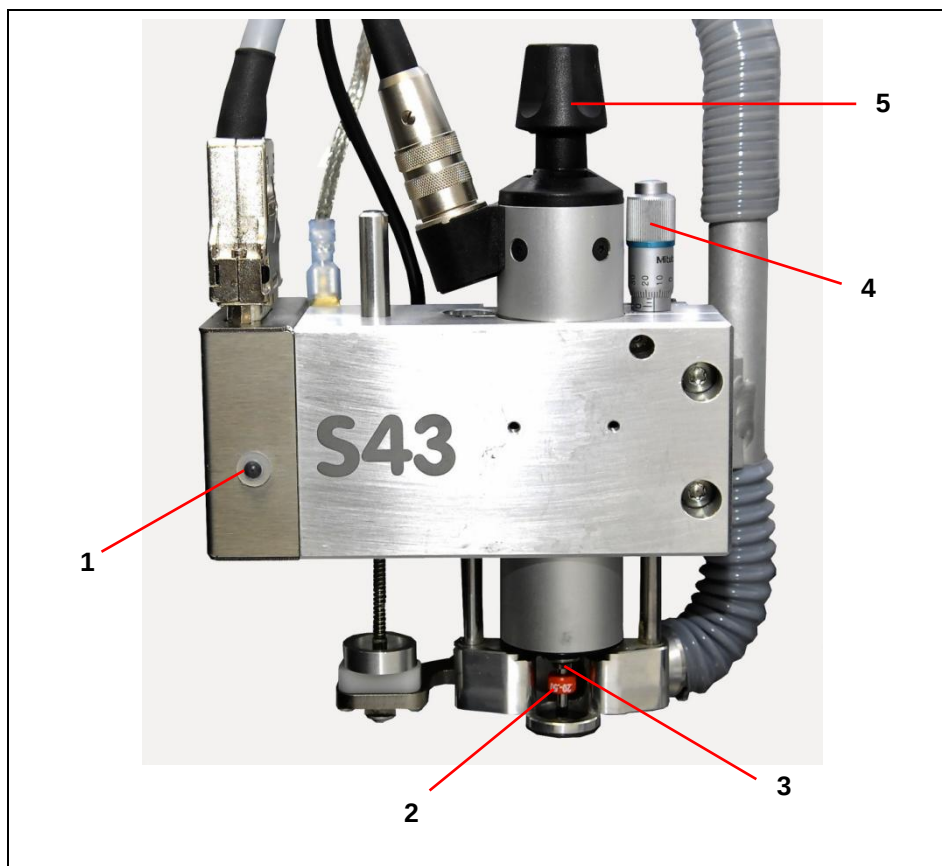


- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| /1/ Número de herramienta 1 ... 15 | /2/ Soporte de herramienta 1 ... 15 |
|------------------------------------|-------------------------------------|

3.2.3 Cabezal de fresado-taladrado

3.2.3.1 Cabezal de fresado-taladrado del ProtoMat S43

Fig. 13. Cabezal
de fresado-
taladrado
ProtoMat S43



/1/ LED de estado

/2/ Herramienta

/3/ Alojamiento de la herramienta

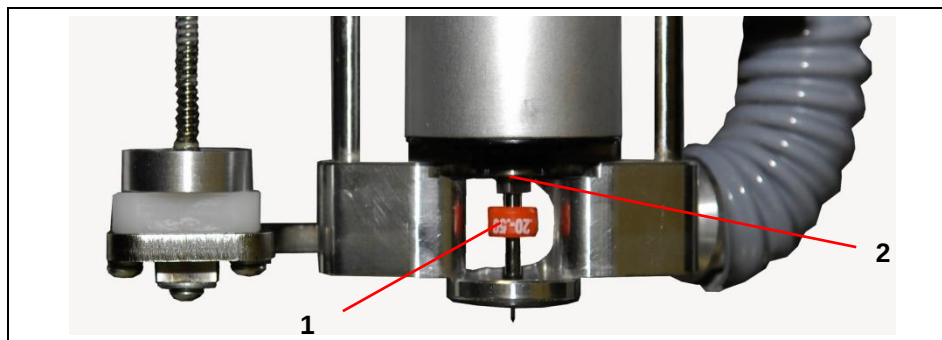
/4/ Ajuste de la profundidad de fresado
(manual)

/5/ Abrir/cerrar mordaza (manual)

Tab. 5. Señal del
LED de estado
del ProtoMat S43

LED	Señal
Encendido	El plóter de circuitos impresos está listo para funcionar.
Intermitente	Mensaje de error

Fig. 14.
Alojamiento de
herramienta del
ProtoMat S43

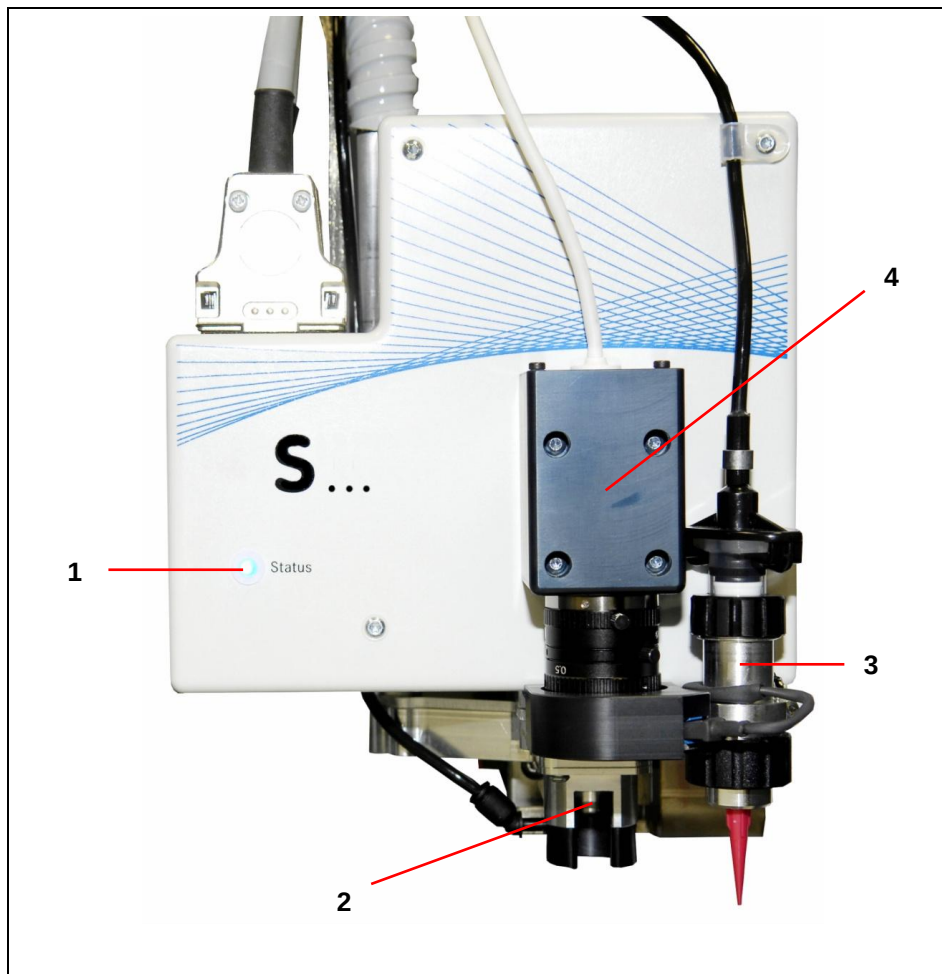


/1/ Herramienta

/2/ Alojamiento de la herramienta

3.2.3.2 Cabezal de fresado-taladrado del ProtoMat S63/103

Fig. 15. Cabezal de fresado-taladrado ProtoMat S63/S103



/1/ LED de estado

/2/ Alojamiento de la herramienta

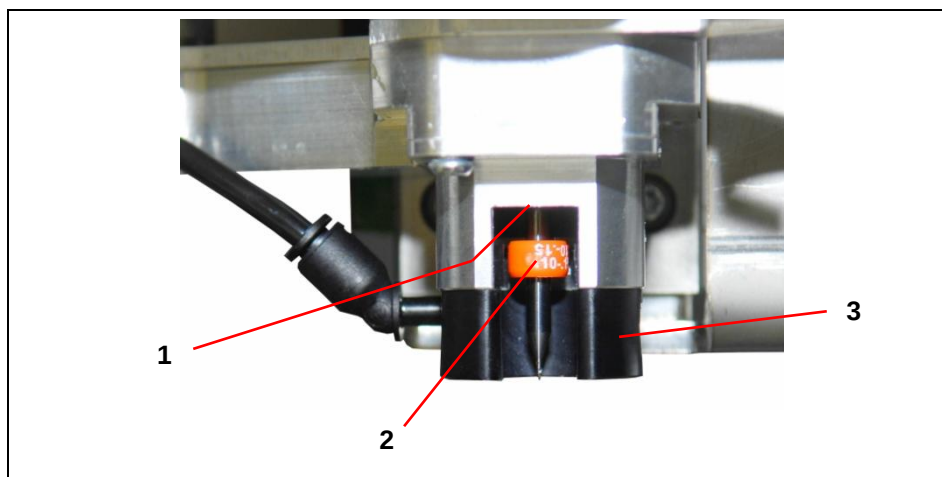
/3/ Distribuidor

/4/ Cámara

Tab. 6. Señal del
LED de estado
del S63/S103

LED	Señal
Encendido	El plóter de circuitos impresos está listo para funcionar.
Intermitente	La mordaza está en movimiento o mensaje de error.

Fig. 16.
Alojamiento de la
herramienta

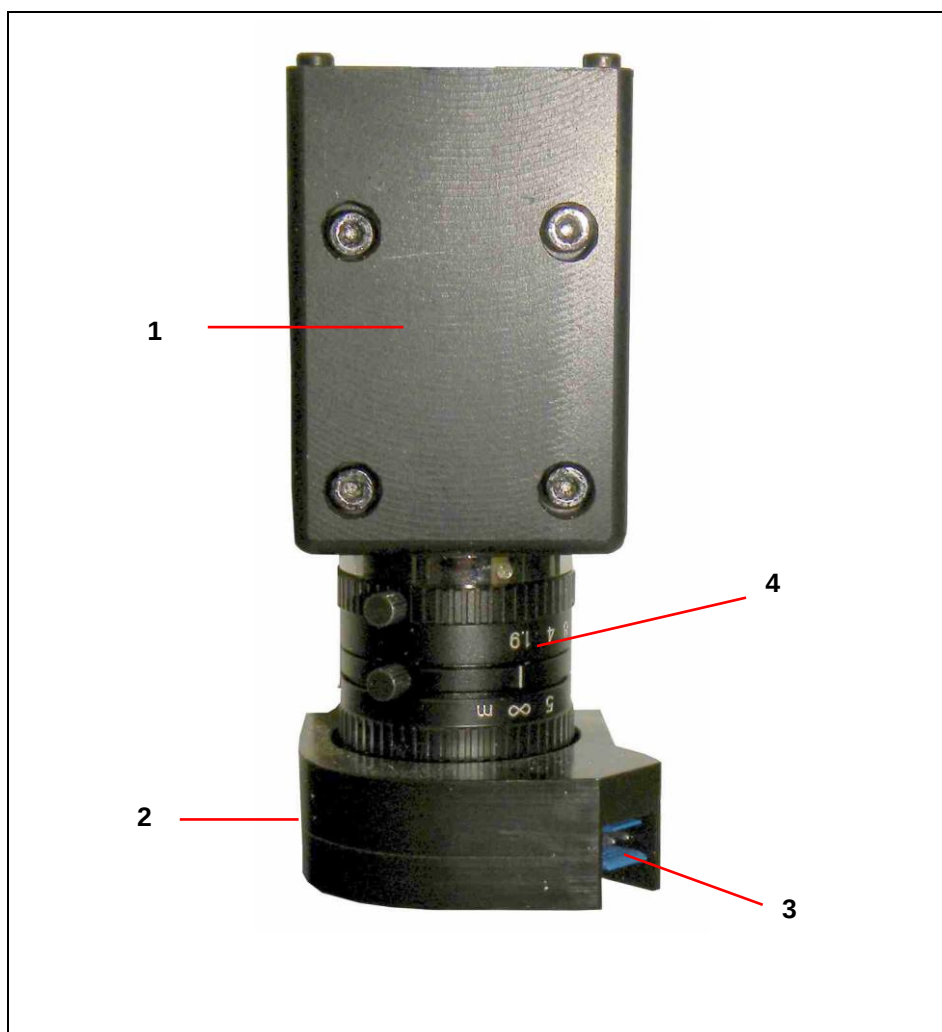


/1/ Alojamiento de la herramienta

/2/ Herramienta

/3/ Limitador de la profundidad de trabajo

Fig. 17. Cámara



/1/ Cámara

/2/ Piloto del collar

/3/ Interfaz del distribuidor

/4/ Objetivo

3.3 Uso previsto

El plóter de circuitos impresos puede emplearse para procesar placas de circuito impreso de una o varias capas. También está permitido su uso para producir letreros o partes de carcasas, por ej., placas delanteras o traseras.

Los procesos de trabajo autorizados son:

- Fresar y taladrar sustratos a una o dos caras
- Fresar y taladrar materiales multicapa
- Fresar patrones SMD para la aplicación de pasta de soldadura
- Fresar películas resistentes a la soldadura
- Grabar letreros o placas de carcasas
- Taladros pasantes en materiales planos
- Fresar objetos 3D
- Distribuir pasta de soldadura

Para este plóter de circuitos impresos están autorizados los materiales siguientes:

- Sustrato GFK o CFK
- Sustrato PTFE o sustrato con relleno cerámico
- Madera
- Metales no ferrosos como:
 - Aluminio según DIN EN 573:EN AW-6012
 - Latón según DIN EN 1412: CW603N
- Plásticos como:
 - Polioximetileno
 - Copolímeros de ABS

El plóter de circuitos impresos solo deberá utilizarse en los procesos de trabajo y con los materiales mencionados en este capítulo.

El plóter de circuitos impresos **solo** deberá controlarse con el software de control **CircuitPro** adjunto.

El plóter de circuitos impresos **solo** deberá ponerse en marcha con un sistema de extracción del polvo suficientemente dimensionado, incluyendo un sistema de filtrado de polvo fino.



Nota

Recomendamos el sistema de extracción de polvo LPKF con filtro HEPA integrado.



Aviso

Póngase en contacto con el servicio al cliente de LPKF previamente cuando planea utilizar otro sistema de extracción de polvo.

El plóter de circuitos impresos no debe utilizarse para mecanizar materiales fácilmente inflamables, recipientes cerrados, objetos huecos, textiles o alimentos. No está autorizado mecanizar partes del cuerpo (por ej., uñas).



Aviso

Póngase en contacto con el servicio al cliente de LPKF previamente cuando no esté seguro de si los materiales utilizados pueden mecanizarse con el plóter de circuitos impresos.

3.3.1 Cláusula de exención de responsabilidad

El plóter de circuitos impresos ha sido desarrollado y fabricado según los últimos avances tecnológicos y observando normas de seguridad reconocidas. A pesar de ello, su manipulación o manejo incorrecto puede generar peligros de lesión o muerte para el operador u otras personas o bien mermar las prestaciones del aparato o producir otros daños materiales.

El fabricante no se responsabiliza de daños producidos por una manipulación incorrecta o por las condiciones siguientes:

- Manipulación incorrecta, incluyendo todas las aplicaciones no mencionadas en este manual.
- Utilización en entornos inadecuados.
- Instalación y manejo por parte de personal insuficientemente formado o informado o por personas no autorizadas.
- Inobservancia de la normativa legal de seguridad y normativa de seguridad laboral.
- Inobservancia de los datos técnicos.
- Instalación defectuosa.
- Tensión de alimentación insuficiente.
- Mantenimiento no realizado o mantenimiento insuficiente.
- Modificaciones técnicas no autorizadas.
- Utilización de piezas, materiales o piezas de repuesto no autorizadas para el plóter de circuitos impresos.

3.4 Datos técnicos

3.4.1 ProtoMat S43

Los datos técnicos del plóter de circuitos impresos tipo ProtoMat S43 son los siguientes:

Tab. 7. Datos
técnicos del
ProtoMat S43

Datos	Valor
Tensión de servicio	110 a 240 V AC, 50 - 60 Hz
Potencia consumida	400/450 W
Peso	aprox. 58 kg
Dimensiones	670 x 540 x 760 mm (A x H x L)
Temperatura ambiente admisible	15 a 25 °C
Humedad del aire admisible	máx. 60 %
Nivel de ruido en el puesto de trabajo	71 dB (A), sin extractor de polvo
Motor del cabezal de fresado-taladrado	motor trifásico
Rango de velocidad de giro	máx. 40.000 rpm (variable)
Velocidad de traslación	150 mm/s
Capacidad de taladrado	150 carreras por minuto
Intercambio de herramienta	manual
Alojamiento de la herramienta	3,175 mm (1/8")
Motor eje X	motor paso a paso trifásico
Motor eje Y	motor paso a paso trifásico
Motor eje Z	motor paso a paso bifásico
Ajuste de la profundidad de fresado	manual
Área de trabajo con mesa de trabajo	305 x 229 x 32,5 mm (X x Y x Z)
Área de trabajo con tablero de fibra de papel recubierto de melanina	305 x 229 x 26,5 mm (X x Y x Z)
Área de trabajo con mesa de vacío	305 x 229 x 17 mm (X x Y x Z)
Resolución (X/Y)	+/- 0,8 µm (0,04 mil)
Repetibilidad	+/- 5 µm (0,2 mil)
Precisión en el sistema de posicionamiento	+/- 20 µm (0,8 mil)
Diámetro mínimo de taladrado	0,2 mm

3.4.2 ProtoMat S63

Los datos técnicos del plóter de circuitos impresos tipo **ProtoMat S63** son los siguientes:

Tab. 8. Datos
técnicos del
ProtoMat S63

Datos	Valor
Tensión de servicio	110 a 240 V AC, 50 - 60 Hz
Potencia consumida	400/450 W
Peso	aprox. 58 kg
Dimensiones	670 x 540 x 760 mm (A x H x L)
Temperatura ambiente admisible	15 a 25 °C
Humedad del aire admisible	máx. 60 %
Nivel de ruido en el puesto de trabajo	71 dB (A), sin extractor de polvo
Motor del cabezal de fresado-taladrado	motor trifásico
Rango de velocidad de giro	máx. 60.000 rpm (variable)
Velocidad de traslación	150 mm/s
Capacidad de taladrado	150 carreras por minuto
Intercambio de herramienta	automático
Número de herramientas	máx. 15
Alojamiento de la herramienta	3,175 mm (1/8")
Motor eje X	motor paso a paso trifásico
Motor eje Y	motor paso a paso trifásico
Motor eje Z	motor paso a paso bifásico
Ajuste de la profundidad de fresado	automático
Área de trabajo con mesa de traslación	305 x 229 x 38 mm (X x Y x Z)
Área de trabajo con tablero de fibra de papel recubierto de melanina	305 x 229 x 32 mm (X x Y x Z)
Área de trabajo con mesa de vacío	305 x 229 x 23 mm (X x Y x Z)
Resolución (X/Y)	+/- 0,5 µm (0,02 mil)
Repetibilidad	+/- 5 µm (0,2 mil)
Precisión en el sistema de posicionamiento	+/- 20 µm (0,8 mil)
Diámetro mínimo de taladrado	0,2 mm

3.4.3 ProtoMat S103

Los datos técnicos del plóter de circuitos impresos tipo **ProtoMat S103** son los siguientes:

Tab. 9. Datos
técnicos del
ProtoMat S103

Datos	Valor
Tensión de servicio	110 a 240 V AC, 50 - 60 Hz
Potencia consumida	400/450 W
Peso	aprox. 60 kg
Dimensiones	670 x 540 x 760 mm (A x H x L)
Temperatura ambiente admisible	15 a 25 °C
Humedad del aire admisible	máx. 60 %
Nivel de ruido en el puesto de trabajo	71 dB (A), sin extractor de polvo
Motor del cabezal de fresado-taladrado	motor trifásico
Rango de velocidad de giro	máx. 100.000 rpm (variable)
Velocidad de traslación	150 mm/s
Capacidad de taladrado	150 carreras por minuto
Intercambio de herramienta	automático
Número de herramientas	máx. 15
Alojamiento de la herramienta	3,175 mm (1/8")
Motor eje X	motor paso a paso trifásico
Motor eje Y	motor paso a paso trifásico
Motor eje Z	motor paso a paso bifásico
Ajuste de la profundidad de fresado	automático
Área de trabajo con mesa de traslación	305 x 229 x 38 mm (X x Y x Z)
Área de trabajo con tablero de fibra de papel recubierto de melanina	305 x 229 x 32 mm (X x Y x Z)
Área de trabajo con mesa de vacío	305 x 229 x 23 mm (X x Y x Z)
Resolución (X/Y)	+/- 0,25 µm (0,01 mil)
Repetibilidad	+/- 5 µm (0,2 mil)
Precisión en el sistema de posicionamiento	+/- 20 µm (0,8 mil)
Diámetro mínimo de taladrado	0,2 mm

3.5 Emisiones

3.5.1 Emisión acústica

Los niveles de ruido continuo y vibración del plóter de circuitos impresos no superan el nivel de exposición al ruido de 85 dB (A) permitido legalmente.

Nivel máx. de ruido 71 dB (A)
(sin pantalla de aislamiento acústico
ni extractor de polvo)

El nivel de ruido depende del material procesado. Si se produce un nivel de ruido continuo muy elevado, el operador deberá llevar una protección auditiva (de usar y tirar o cascos).

3.5.2 Emisión de material

Al procesar placas de circuito impreso o cualquier material se desprenden partículas finas del material o polvo fino. Según el material, este polvo fino puede ser más o menos nocivo para la salud y no debe ser expulsado al medio ambiente. Para ello, el polvo fino generado por el funcionamiento del plóter de circuitos impresos deberá ser aspirado por un extractor de polvo y recogido en un filtro de polvo fino.

3.6 Protección de las personas

Deberán cumplirse las medidas de seguridad en el trabajo vigentes legalmente y en la empresa.

El operador deberá llevar la ropa protectora adecuada para la aplicación y el material procesado, incluyendo:

- Gafa protectora
- Guantes de seguridad
- Protección acústica (de usar y tirar o cascos)
- Mascarilla protectora

Las indicaciones de seguridad del capítulo 2 (véase la página 17) deberán observarse en todo momento.

3.7 Gestión de residuos

Deberán cumplirse las leyes, normas y disposiciones vigentes en el lugar de instalación, así como las normas de la empresa relativas a la gestión de los residuos generados (polvo fino y restos de material).

Para saber cómo deben desecharse los residuos póngase en contacto con el responsable de su empresa, por ejemplo, el encargado de medio ambiente.

4 Transporte y almacenamiento

En este capítulo encontrará información sobre el transporte y almacenamiento del plóter de circuitos impresos.

4.1 Transporte



ATENCIÓN

¡Peligro de lesión debido a carga pesada!

La máquina es pesada y difícil de manipular, por lo que una sola persona no puede levantar o transportar la máquina sola.

Para levantar y transportar la máquina son necesarias dos personas.

Para transportes a grandes distancias, el plóter de circuitos impresos debe embalarse en el cartón que se adjunta. El cartón tiene que colocarse sobre un Euro-palé y fijarse a él.

Para transportes a distancias cortas, el plóter de circuitos impresos puede extraerse del cartón y transportarse hasta el puesto de trabajo entre dos personas.

4.1.1 Aseguramiento para el transporte

Fije el cabezal de fresado-taladrado con una correa de transporte y coloque un trozo de gomaespuma debajo de él.

4.2 Almacenamiento



Aviso

El plóter de circuitos impresos tiene que almacenarse dentro del cartón en un lugar seco y fresco.

Cuando la máquina vaya a permanecer parada o almacenada durante mucho tiempo deberán instalarse los elementos de aseguramiento para el transporte y el plóter de circuitos impresos deberá embalarse con el cartón. Almacene el plóter de circuitos impresos en un lugar fresco y seco. Proteja el cartón del polvo y la humedad con una lona.

5 Instalación

En este capítulo se describen detalladamente la instalación y la puesta en marcha del plóter de circuitos impresos.

5.1 Condiciones de instalación



ATENCIÓN

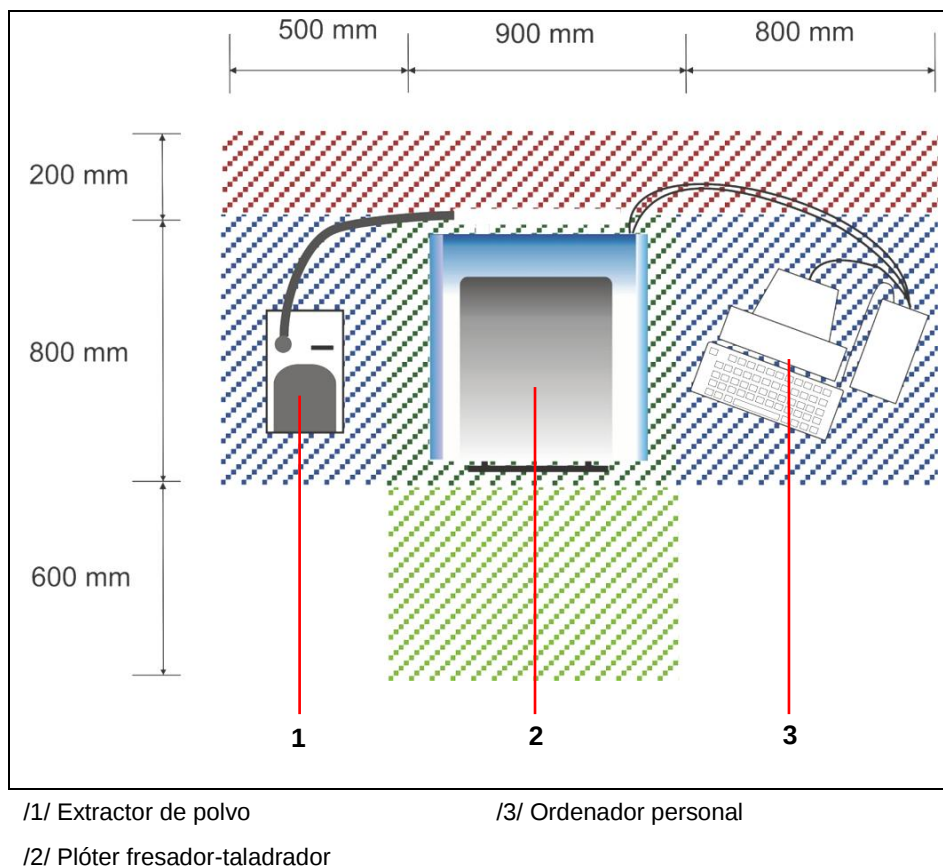
¡Peligro de lesión por inestabilidad de la superficie de apoyo!

Una superficie de apoyo inestable puede ceder a las vibraciones y fuerzas de la máquina producidas durante el procesamiento de una pieza y lesionar al operador.

La máquina siempre tiene que estar apoyada sobre una superficie estable.

El plóter de circuitos impresos tiene que montarse sobre una mesa de trabajo estable con una capacidad de carga de 60 kg. El área de trabajo debe de ser de al menos 800 x 900 mm.

Fig. 18. Espacio requerido



Las áreas marcadas en rojo son zonas de seguridad y no deben ser ocupadas por ningún objeto.

5.2 Desembalar el aparato



ATENCIÓN

¡Peligro de lesión debido a carga pesada!

La máquina es pesada y difícil de manipular, por lo que una sola persona no puede levantar o transportar la máquina sola.

Para levantar y transportar la máquina son necesarias dos personas.



Aviso

Las instrucciones para desembalar el aparato se encuentran dentro del cartón. Después de retirar la tapa del cartón podrá extraer dichas instrucciones y proceder según las mismas.

■ Desembalar el plóter de circuitos impresos

1. Con una carretilla elevadora, transporte el Euro-palé hasta la mesa de trabajo.
 2. Retire la tapa del cartón.
 3. Tome las instrucciones de desembalaje y sígala paso por paso.
- ◆ El plóter de circuitos impresos está desembalado y listo para el montaje.

5.3 Montaje y puesta en marcha



Aviso

Condición previa para el montaje y la puesta en marcha es que el ordenador y el extractor de polvo estén instalados en el puesto de trabajo y preparados.



Aviso

El software de control **CircuitPro** tiene que estar instalado en el ordenador.

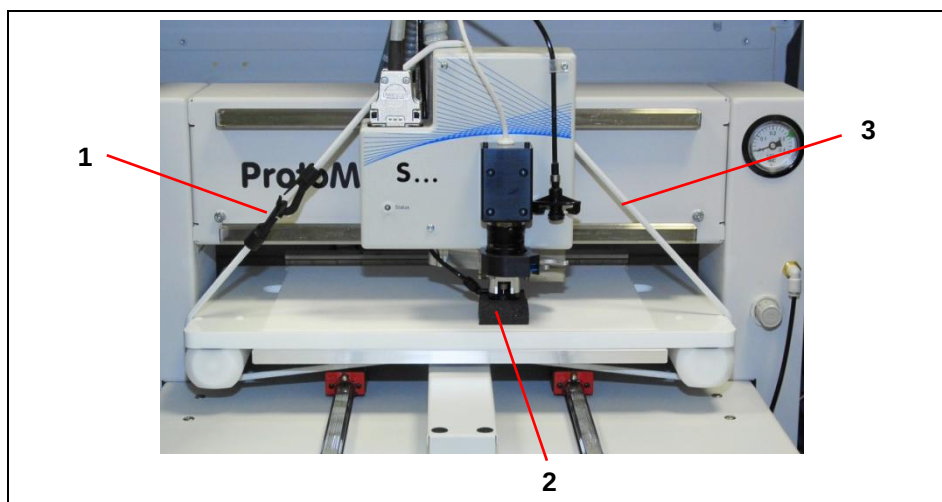
5.3.1 Montaje

El montaje del plóter de circuitos impresos se realiza en **cuatro** pasos:

- I. Retire los elementos de aseguramiento para el transporte.
- II. Conecte el cable de red.
- III. Conecte el extractor de polvo.
- IV. Conecte el ordenador.

5.3.1.1 Retirar los elementos de aseguramiento para el transporte

Fig. 19.
Aseguramiento
para el transporte



/1/ Mosquetón

/2/ Trozo de gomaespuma

/3/ Correa de fijación

■ Retirar los elementos de aseguramiento para el transporte

1. Abra el mosquetón /1/ y extraiga la correa de fijación /3/.
2. Retire el trozo de gomaespuma /2/.
3. Introduzca la cinta de fijación y el trozo de gomaespuma en el cartón.

◆ Los elementos de aseguramiento para el transporte se han retirado.

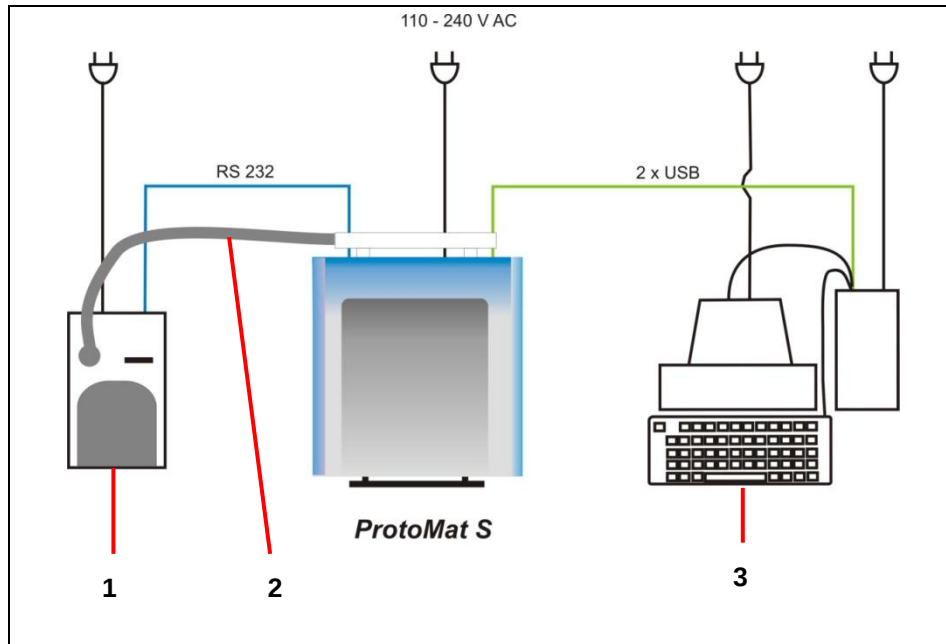
5.3.1.2 Conectar el plóter de circuitos impresos



Aviso

Apague la máquina antes de conectar los cables.
Al **ProtoMat S43** solo hay que conectar un cable USB.

Fig. 20.
Conexiones



/1/ Extractor de polvo

/2/ Tubo flexible

/3/ Ordenador

■ Conectar el plóter de circuitos impresos

1. Tome el **cable USB** adjunto y conecte el plóter de circuitos impresos al ordenador (conector USB libre).
2. Tome el **cable USB** de la cámara y conéctelo al ordenador (conector USB libre).
3. Tome el **cable RS232** y conecte el plóter de circuitos impresos al extractor de polvo.
4. Abra la pantalla de aislamiento acústico del plóter de circuitos impresos.
5. Conecte el cable de alimentación de red adjunto al enchufe de bajo consumo situado debajo del interruptor principal.
6. Tienda el cable sobre la máquina introduciéndolo en la ranura de la carcasa de aislamiento acústico.
7. Enchufe el cable de alimentación de red del plóter de circuitos impresos en un enchufe Schuko.
8. Enchufe el cable de alimentación de red del ordenador en un enchufe Schuko.
9. Enchufe el cable de alimentación de red de la pantalla en un enchufe Schuko.

10. Enchufe el cable de alimentación de red del extractor de polvo en un enchufe Schuko.
11. Una el **tubo flexible** del extractor de polvo al plóter de circuitos impresos.
12. Una el otro extremo del tubo flexible al racor del extractor de polvo.

Para el **ProtoMat S103**:

13. Una el tubo neumático flexible a la toma de aire comprimido de la máquina (en la parte inferior izquierda de la cara trasera del aparato).
14. Una el otro extremo del tubo flexible a la alimentación central o fija de aire comprimido.

◆ El plóter de circuitos impresos está conectado.



Aviso

No conecte en ningún caso hubs USB a los puertos USB de la máquina ya que ésta no admite dicha configuración.

5.3.2 Puesta en marcha

Encienda siempre el sistema en el mismo orden:

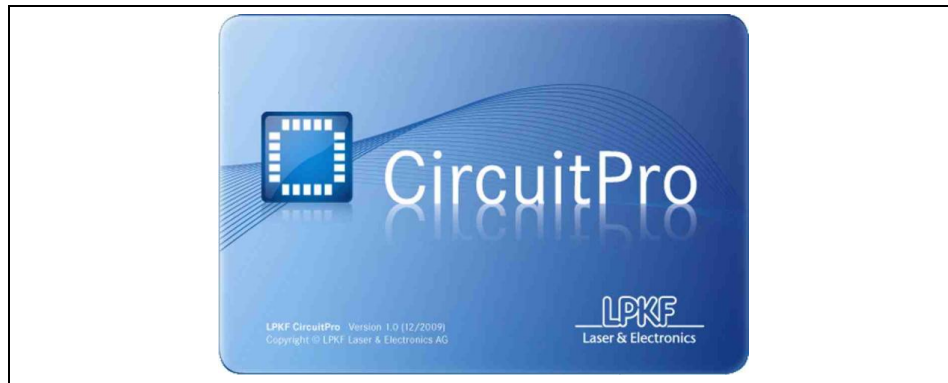
- I. Encienda el ordenador de control.
- II. Encienda el extractor de polvo y póngalo en modo automático o de funcionamiento continuo.
- III. Encienda el plóter de circuitos impresos.

■ Puesta en marcha

1. Inicie el ordenador.
2. Encienda el extractor de polvo.
3. Ponga el selector del modo de funcionamiento en Automático.
4. Seleccione la potencia de aspiración.
5. Abra la pantalla del plóter de circuitos impresos.
6. Encienda el plóter de circuitos impresos poniendo el interruptor principal en la posición **I (ON)**.
7. Cierre la pantalla protectora.
8. Inicie **CircuitPro**.

➡ Aparece el logotipo inicial de **CircuitPro**:

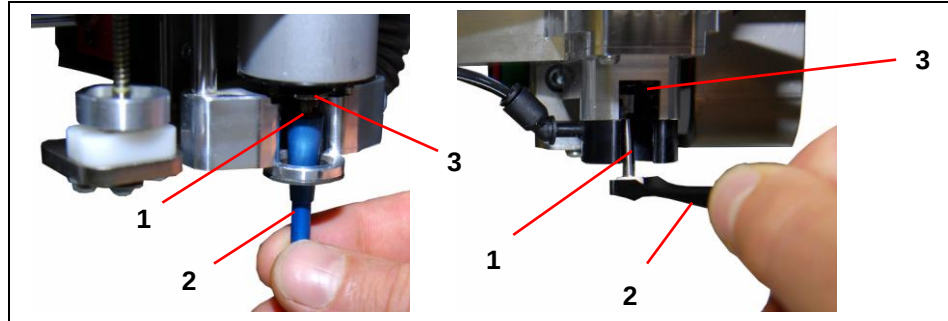
Fig. 21.
Conexiones



◆ El plóter de circuitos impresos está listo para funcionar.

5.3.3 Retirar la herramienta falsa

Fig. 22.
Herramienta falsa



/1/ Herramienta falsa

/2/ Manipulador de herramientas o pinzas

/3/ Portaherramientas

■ Retirar la herramienta falsa

1. Agarre la herramienta falsa con unas pinzas.
2. En el caso de máquinas con intercambio de herramienta manual:
 - Abra la mordaza girando el tornillo de fijación.
 En el caso de máquinas con intercambio de herramienta automático:
 - El software abre la mordaza automáticamente.

➡ La mordaza suelta la herramienta falsa.

3. Retire la herramienta falsa de la mordaza.

◆ El plóter de circuitos impresos está listo para funcionar.

6 Manejo

En este capítulo se describen los procesos de trabajo que puede llevar a cabo con el plóter de circuitos impresos.

Se presuponen conocimientos básicos sobre el manejo del software de control **CircuitPro**.

6.1 Proceso de trabajo

El proceso de trabajo siempre tiene lugar en tres fases:

- | | |
|----------|--|
| Fase I | <p>Iniciar el sistema</p> <p>El plóter de circuitos impresos, el ordenador y el extractor de polvo tienen que estar encendidos y el software de control CircuitPro tiene que haberse iniciado. También hay que posicionar el material procesado.</p> |
| Fase II | <p>Ejecutar el trabajo</p> <p>Se tiene que seleccionar el modo de trabajo, por ej., taladrado manual, fresado manual o modo automático según requiera el material. A continuación, en modo automático las fases de producción se seleccionan y son ejecutadas por el plóter de circuitos impresos.</p> |
| Fase III | <p>Apagar el sistema</p> <p>Hay que cerrar el software de control CircuitPro. El plóter de circuitos impresos, el ordenador y el extractor de polvo tienen que desconectarse.</p> |

6.2 Iniciar el sistema

Inicie siempre el sistema en el mismo orden:



Aviso

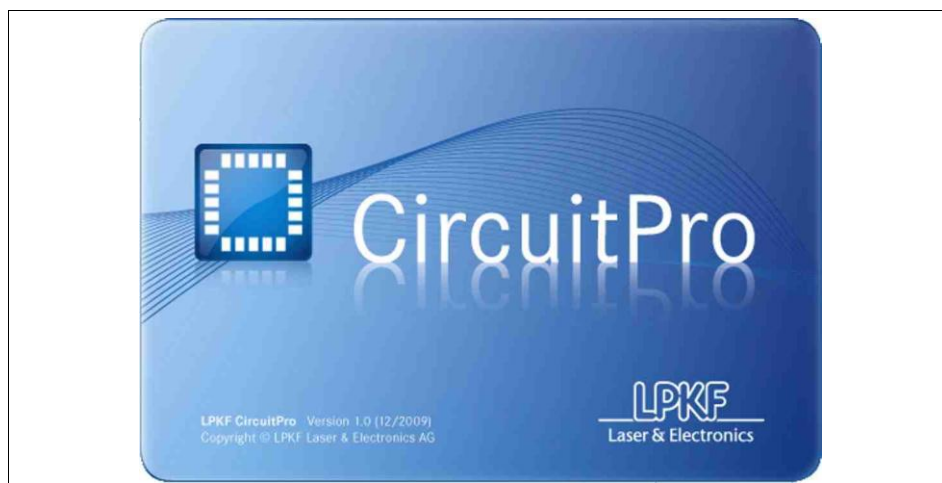
El extractor de polvo LPKF está conectado al plóter de circuitos impresos por un cable de control y funciona en modo automático. La extracción de polvo es encendida y apagada directamente por el plóter de circuitos impresos.

■ Iniciar el sistema

1. Revise todos los cables y tubos flexibles de conexión.
- ➔ Cambie inmediatamente los cables o tubos flexibles defectuosos.
2. Abra la pantalla de aislamiento acústico de la carcasa de aislamiento acústico.
3. Encienda el plóter de circuitos impresos poniendo el interruptor principal en la posición **1 (ON)**.
4. Inicie el ordenador.
5. Inicie **CircuitPro**.

➔ Aparece el logotipo de inicio:

Fig. 23. Icono de inicio



- ◆ El programa **CircuitPro** se inicia y comienza a controlar el plóter de circuitos impresos.

6.2.1 Consulta sobre la herramienta



Aviso

Solo en plóteres de circuitos impresos con intercambio automático de herramienta.

El cabezal de fresado-taladrado puede estar equipado con una herramienta que, o bien es expulsada, o se deposita en la posición correspondiente del depósito de herramientas.

CircuitPro pregunta el estado de la herramienta:

- Estado conocido La herramienta se deposita en la posición correspondiente del depósito de herramientas.
- Estado desconocido La herramienta es expulsada.

■ Depositar la herramienta

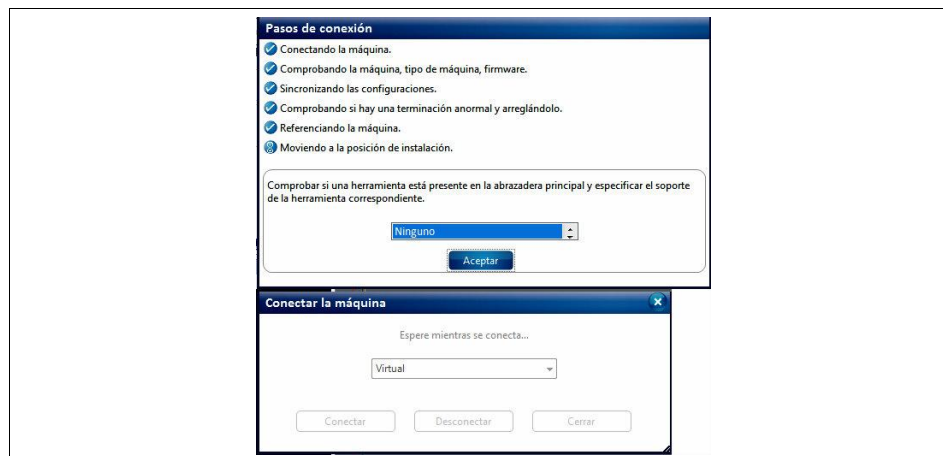


Aviso

Solo al encender la máquina por primera vez.

➔ Una vez detectado el plóter de circuitos impresos encendido aparece el mensaje siguiente:

Fig. 24. Consulta sobre la herramienta



1. Seleccione \1..15\ o "Ninguno" cuando no haya ninguna herramienta en la mordaza.
2. Haga clic en [Aceptar].

➔ La herramienta se deposita en la posición indicada del depósito de herramientas.



Aviso

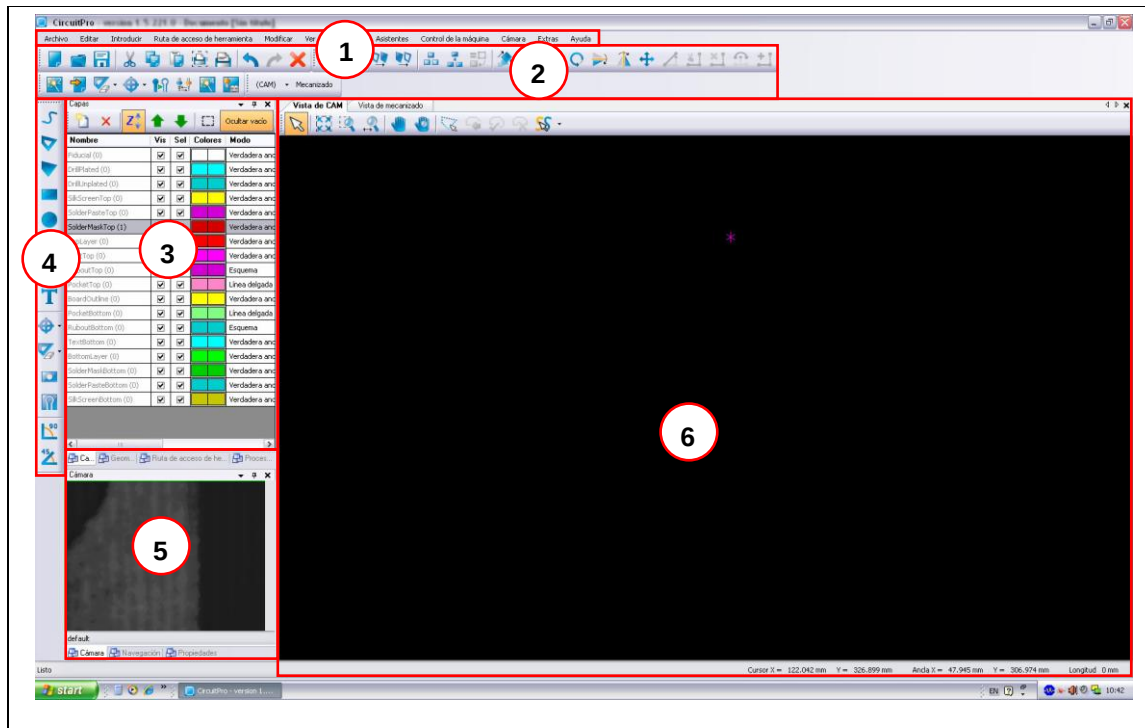
Si introduce un cero en el recuadro de entrada, el cabezal de fresado-taladrado se desplaza a la posición de referencia y aparece el mensaje. Al hacer clic en [Aceptar], la herramienta es expulsada.

◆ La herramienta está en su soporte.

6.2.2 Entorno de usuario

El entorno de usuario de **CircuitPro** consta de varias ventanas.

Fig. 25. Entorno de usuario



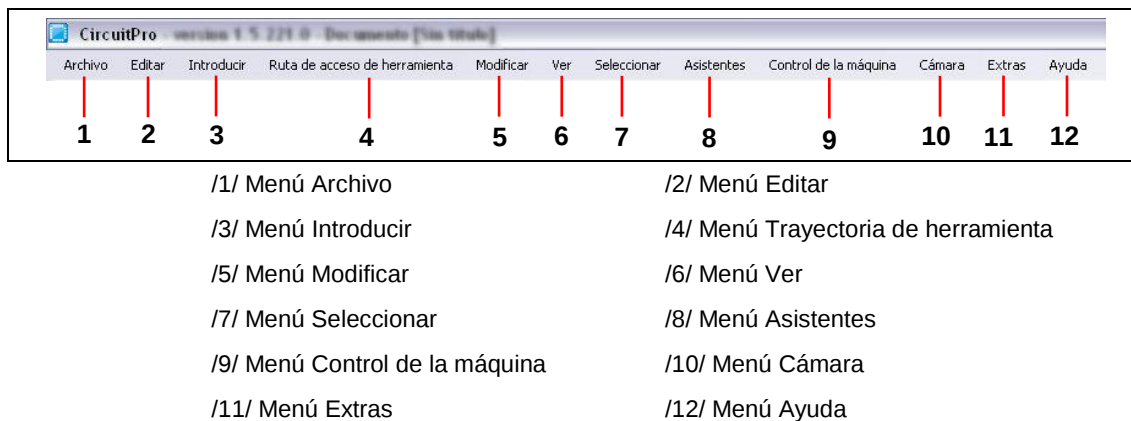
Tab. 10. Entorno de usuario

N°	Representación	Función
/1/	Barra del menú	En la barra del menú se puede acceder a los distintos menús del programa.
/2/	Barra de herramientas	La barra de herramientas contiene distintos botones, indicadores y funciones para controlar el plóter de circuitos impresos y para modificar un proceso de trabajo.
/3/	Ventanas Capas y Editar	La ventana "Capas" muestra las capas del proyecto cargado.
/4/	Barra de herramientas Modificar objeto/ruta	La barra de herramientas "Modifica objeto/ruta" contiene distintas funciones de edición de objetos y trayectorias.
/5/	Ventanas Navegación y Cámara	La ventana "Navegación" muestra un fragmento del área de trabajo.
/6/	Ventanas Vista de CAM y Vista de mecanizado	La ventana "Vista de CAM" muestra los datos de los objetos del proyecto actual. Todos los objetos están marcados con distintos colores según la configuración del usuario.

Barra del menú

En la barra del menú puede accederse a las funciones del programa **CircuitPro**.

Fig. 26. Barra del menú

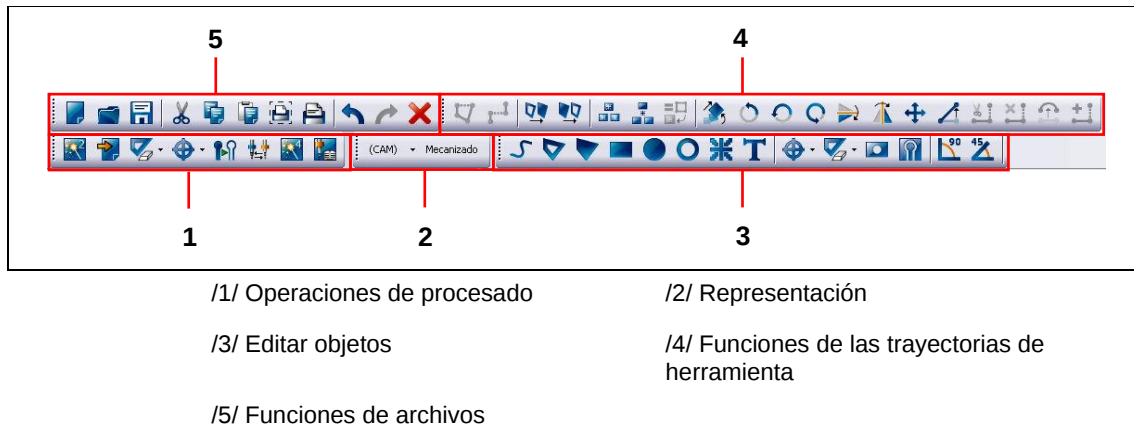


Tab. 11. Menús

Menú	Descripción resumida
Archivo	El menú "Archivo" ofrece funciones del programa para abrir, guardar, importar y exportar archivos de trabajo.
Editar	El menú "Editar" ofrece funciones del programa para editar los datos o archivos de trabajo, por ej., para situar nuevos proyectos sobre el sustrato.
Introducir	El menú "Introducir" ofrece funciones del programa para insertar trayectorias de herramienta o superficies de trabajo.
Trayectoria de herramienta	El menú "Trayectoria de herramienta" contiene las funciones "Aislar trayectoria de herramienta" y "Contornos de edición".
Modificar	El menú "Modificar" ofrece funciones del programa para editar las trayectorias de la herramienta.
Ver	Las funciones del menú "Ver" permiten activar y desactivar distintas vistas.
Seleccionar	Las funciones del menú "Seleccionar" permiten seleccionar distintas zonas del área de trabajo.
Asistentes	En el menú "Asistentes" se pueden abrir distintos programas que facilitan la configuración de proyectos de producción.
Control de la máquina	Las funciones del menú "Control de la máquina" permiten controlar el proceso de trabajo.
Cámara	Las funciones del menú "Cámara" permiten configurar la cámara instalada.
Extras	El menú "Extras" ofrece funciones para adaptar el programa a las necesidades de cada usuario.
Ayuda	El menú "Ayuda" le ofrece información sobre el programa.

6.2.2.1 Barra de herramientas

Fig. 27. Barra de herramientas



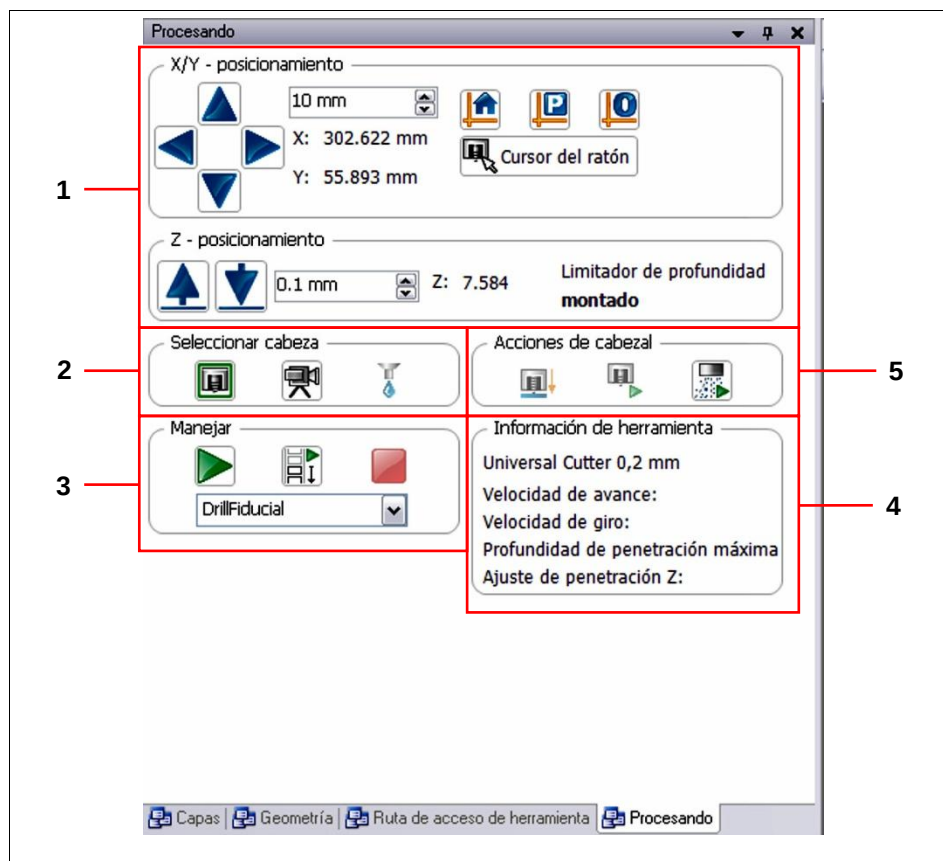
Tab. 12. Barra de herramientas

Función	Descripción
Operaciones de procesamiento	Operaciones generales de procesamiento, por ej., iniciar los asistentes, intercambiar la herramienta y operación de aislamiento
Representación	Funciones para cambiar entre la vista de CAM y la de mecanizado
Procesar objetos	Funciones generales para editar objetos
Funciones de las trayectorias de herramienta	Funciones generales para la edición de trayectorias de herramienta
Funciones de archivos	Funciones de edición de archivos, por ej., cancelar cambios, restablecer, recortar, copiar e insertar

6.2.3 Procesando

El plóter de circuitos impresos se controla a través de la ventana del menú “Procesando”:

Abb. 28.
Procesando



/1/ Control manual de la posición del cabezal de fresado-taladrado

/2/ Seleccionar un cabezal (cabezal de fresado-taladrado, cámara o distribuidor)

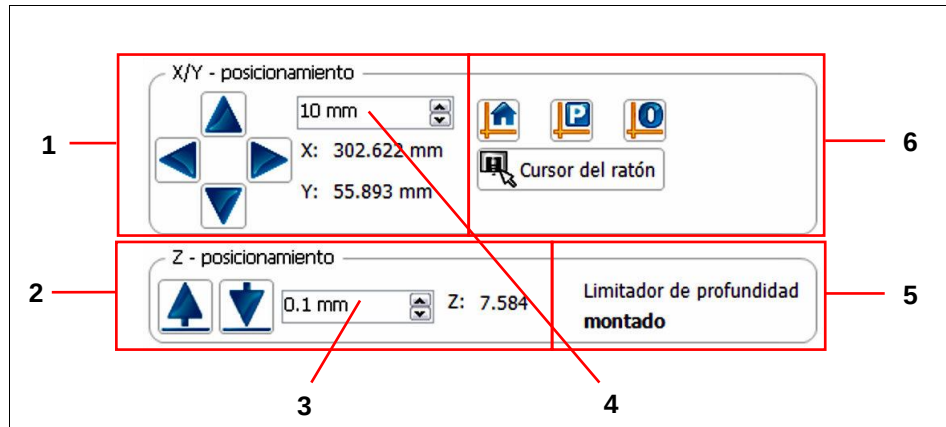
/3/ Operaciones de procesado (por ej., arrancar, parar o paso/repetición)

/4/ Información de la herramienta (datos actuales de la herramienta)

/5/ Control del cabezal de fresado-taladrado (por ej., encender motor)

6.2.3.1 X/Y/Z-Posicionamiento

Abb. 29. X/Y/Z-Posicionamiento



/1/ Control manual dirección X/Y

/2/ Control manual dirección Z

/3/ Recuadro de entrada \long. de los pasos en Z\

/4/ Recuadro de entrada \long. de los pasos en X/Y\

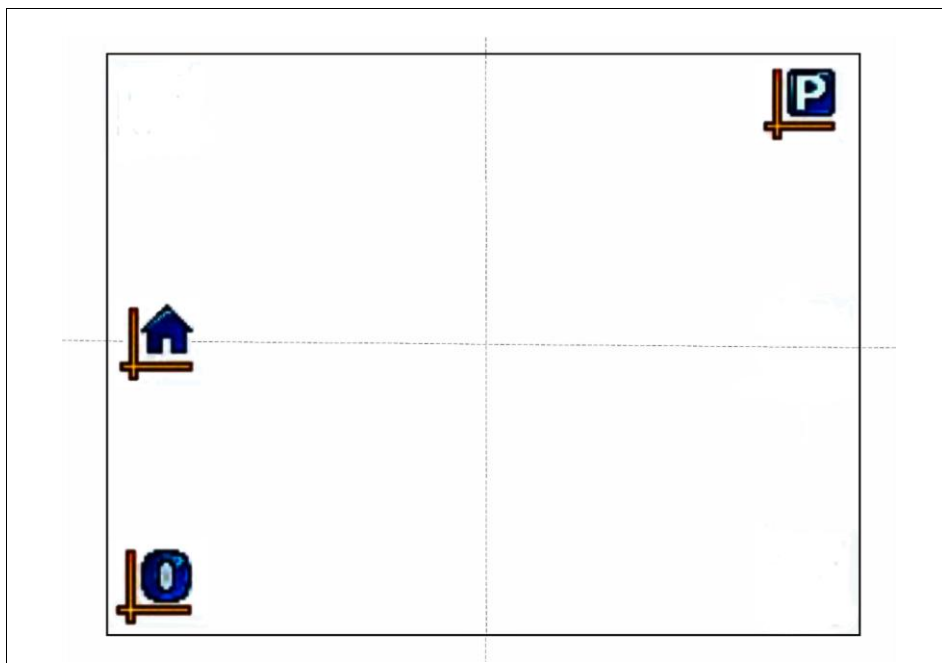
/5/ Indicador del limitador de profundidad de fresado montado o desmontado

/6/ Ir a determinadas posiciones o movimiento según la posición del ratón

Los botones tienen las funciones siguientes:

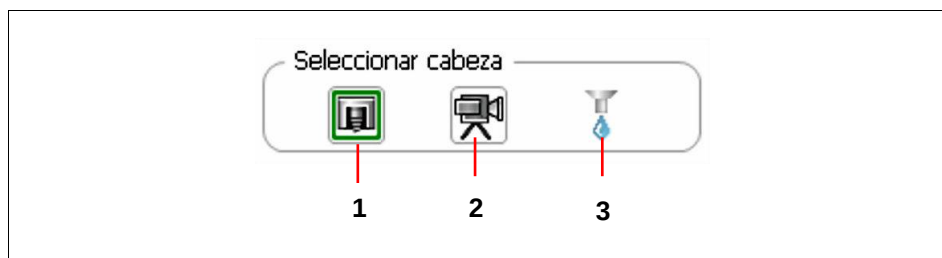
Nº	Descripción
/1/, /4/	Introduzca un valor en el recuadro de entrada \long. de los pasos en X/Y\ y haga clic en [◀] para desplazar el cabezal de fresado-taladrado hacia la izquierda o haga clic en [▶] para desplazar el cabezal de fresado-taladrado hacia la derecha. Introduzca un valor en el recuadro de entrada \long. de los pasos en X/Y\ y haga clic en [▼] para desplazar el cabezal de fresado-taladrado hacia delante o haga clic en [▲] para desplazar el cabezal de fresado-taladrado hacia atrás.
/2/, /3/	Introduzca un valor en el recuadro de entrada \long. de los pasos en Z\ y haga clic en [▼] para bajar el cabezal de fresado-taladrado o haga clic en [▲] para subir el cabezal de fresado-taladrado.
/5/	En el recuadro informativo "Limitador de profundidad de fresado" aparece indicado si el limitador de la profundidad de fresado está montado o desmontado.
/6/	Haga clic en [Posición inicial] para que el cabezal de fresado-taladrado se desplace a la posición "Centro/Izquierda". Haga clic en [Posición de pausa] para que el cabezal de fresado-taladrado se desplace a la posición "Atrás/Derecha". Haga clic en [Posición de referencia] para que el cabezal de fresado-taladrado se desplace a la posición "Delante/Izquierda". Haga clic en [Posicionamiento con el ratón] para que el cabezal de fresado-taladrado siga la posición del ratón en cada momento.

Fig. 30.
Posiciones de la
mesa de trabajo



6.2.3.2 Seleccionar Cabeza

Fig. 31.
Seleccionar
cabeza



/1/ Cabezal de fresado-taladrado

/2/ Cámara

/3/ Distribuidor

Los botones tienen las funciones siguientes:

Nº	Descripción
/1/	Haga clic en [Cabezal de fresado-taladrado] para que el indicador de posición (cruz) de la ventana "Vista de mecanizado" se desplace a la posición del cabezal de fresado-taladrado. Se produce el seguimiento del cabezal de fresado-taladrado.
/2/	Haga clic en [Cámara] para que el indicador de posición (cruz) de la ventana "Vista de mecanizado" se desplace a la posición de la cámara. Se produce el seguimiento del cabezal de fresado-taladrado.
/3/	Haga clic en [Distribuidor] para que el indicador de posición (cruz) de la ventana "Vista de mecanizado" se desplace a la posición del distribuidor. Se produce el seguimiento del cabezal de fresado-taladrado.

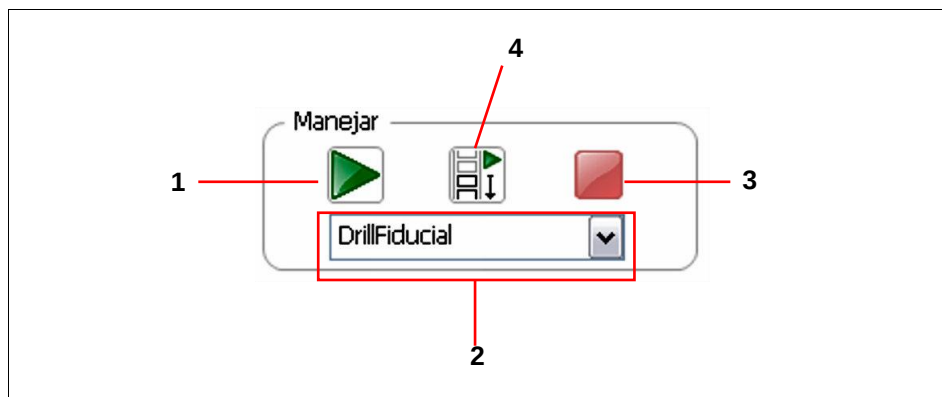


Aviso

Los iconos Cámara y Distribuidor están desactivados cuando estos componentes no están instalados (por ej., **ProtoMat S43**).

6.2.3.3 Manejar

Fig. 32. Manejar



/1/ Iniciar procesamiento

/2/ Recuadro de selección \Fase\

/3/ Detener procesamiento

/4/ Continuar con el procesamiento

El recuadro de selección tiene la función siguiente:

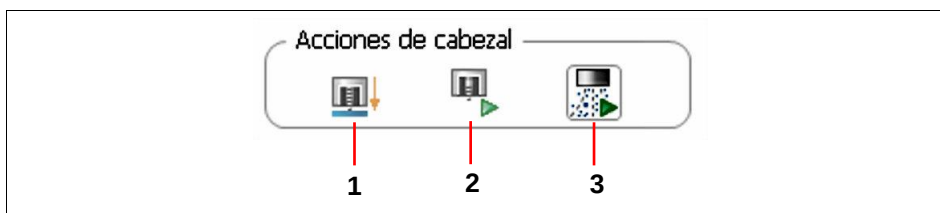
Nº	Descripción
/2/	Haga clic en el recuadro de selección \Fase\ y seleccione una fase del proceso.

Los botones tienen las funciones siguientes:

Nº	Descripción
/1/	Haga clic en [Iniciar procesamiento] para iniciar el proceso de trabajo completo.
/3/	Haga clic en [Detener procesamiento] para finalizar el proceso de trabajo actual.
/4/	Haga clic en [Continuar con el procesamiento] para finalizar un proceso de trabajo interrumpido.

6.2.3.4 Acciones de cabezal

Fig. 33. Acciones de cabezal



/1/ Subir/bajar el cabezal de fresado-taladrado

/2/ Motor On/Off

/3/ Extractor de polvo On/Off

Los botones tienen las funciones siguientes:

Nº	Descripción
/1/	Haga clic en [Subir/bajar cabezal de fresado-taladrado] para desplazar el cabezal de fresado-taladrado.
/2/	Haga clic en [Motor On/Off] para arrancar o detener el motor. El icono cambia de un triángulo verde girado 90° a un cuadrado rojo o viceversa.
/3/	Haga clic en [Extractor de polvo On/Off] para encender o apagar manualmente el extractor de polvo. El icono cambia de un triángulo verde girado 90° a un cuadrado rojo o viceversa.

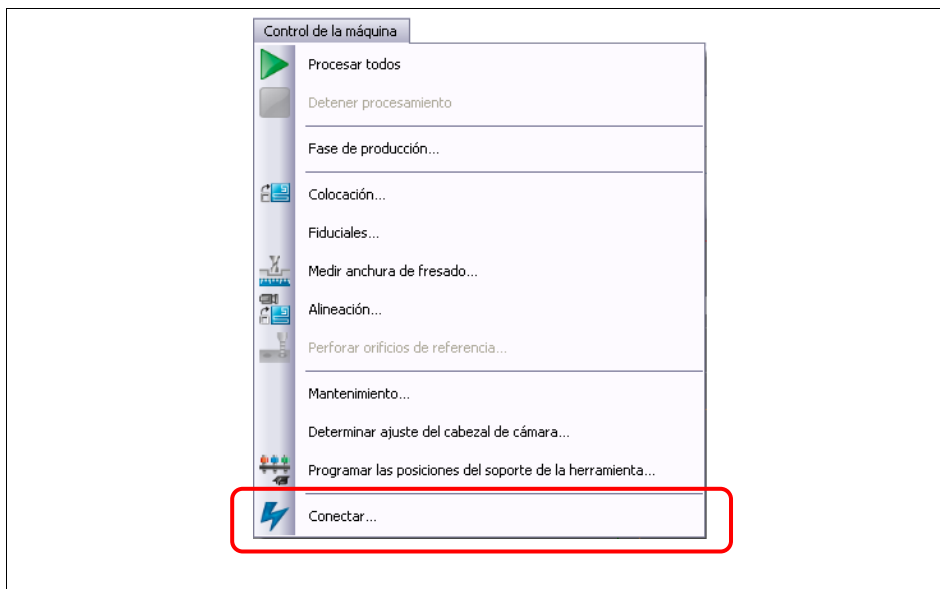
6.3 Establecer la conexión con el plóter de circuitos impresos

En primer lugar hay que establecer la conexión entre el ordenador y el plóter de circuitos impresos.

■ Establecer la conexión

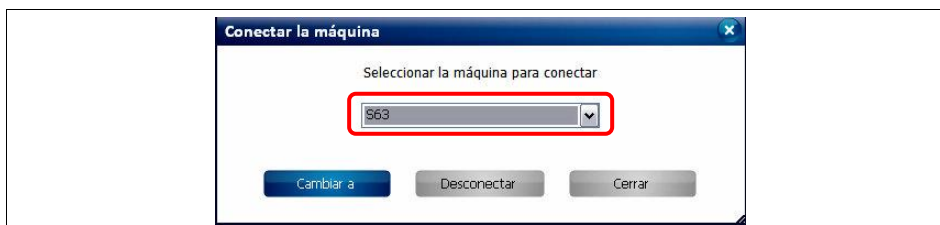
1. Haga clic en Control de la máquina>Conectar...

Fig. 34. Control de la máquina



➡ Aparece el mensaje siguiente:

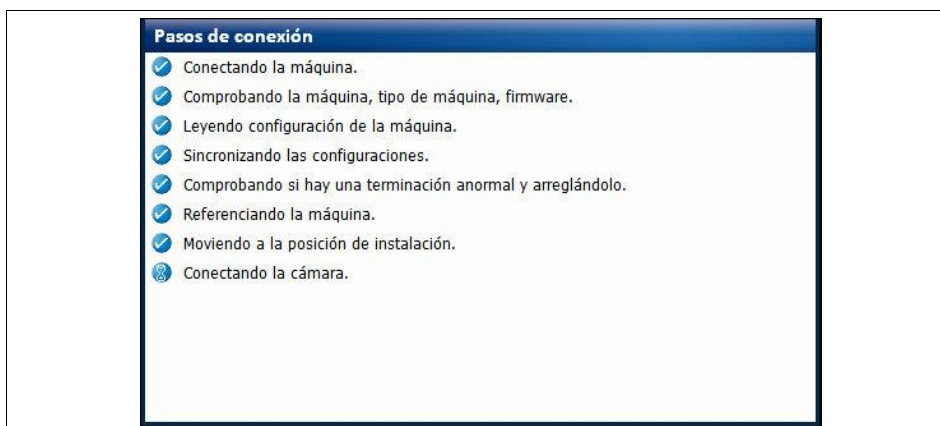
Fig. 35. Seleccionar el tipo de máquina



2. Haga clic en el recuadro de selección \Tipo de máquina\ y seleccione el tipo de plóter de circuitos impresos conectado.
3. Haga clic en [Cambiar a].

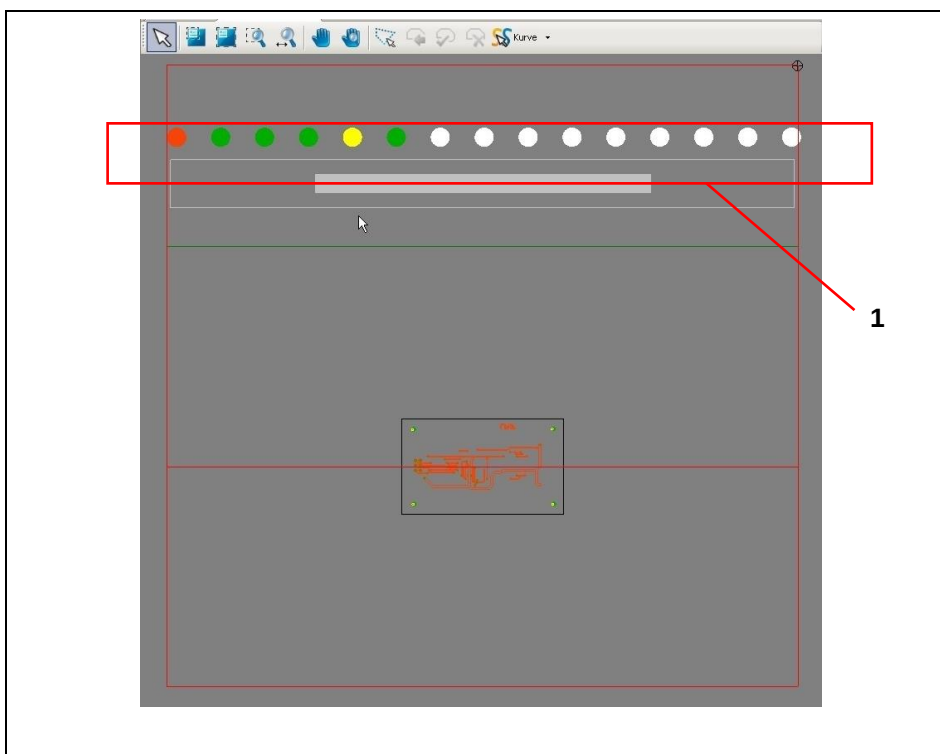
➡ Se establece la conexión con el plóter de circuitos impresos y aparece el mensaje siguiente:

Fig. 36.
Sincronización



➡ Una vez reconocido el plóter de circuitos impresos y transmitidos sus datos, se abre el entorno de usuario de **CircuitPro**:

Fig. 37. Entorno de usuario



/1/ Depósito de herramientas



Aviso

En el caso de Plóter de circuitos impresos **sin** intercambio automático de herramienta el depósito de herramientas /1/ no aparece.

◆ El plóter de circuitos impresos está listo para trabajar.

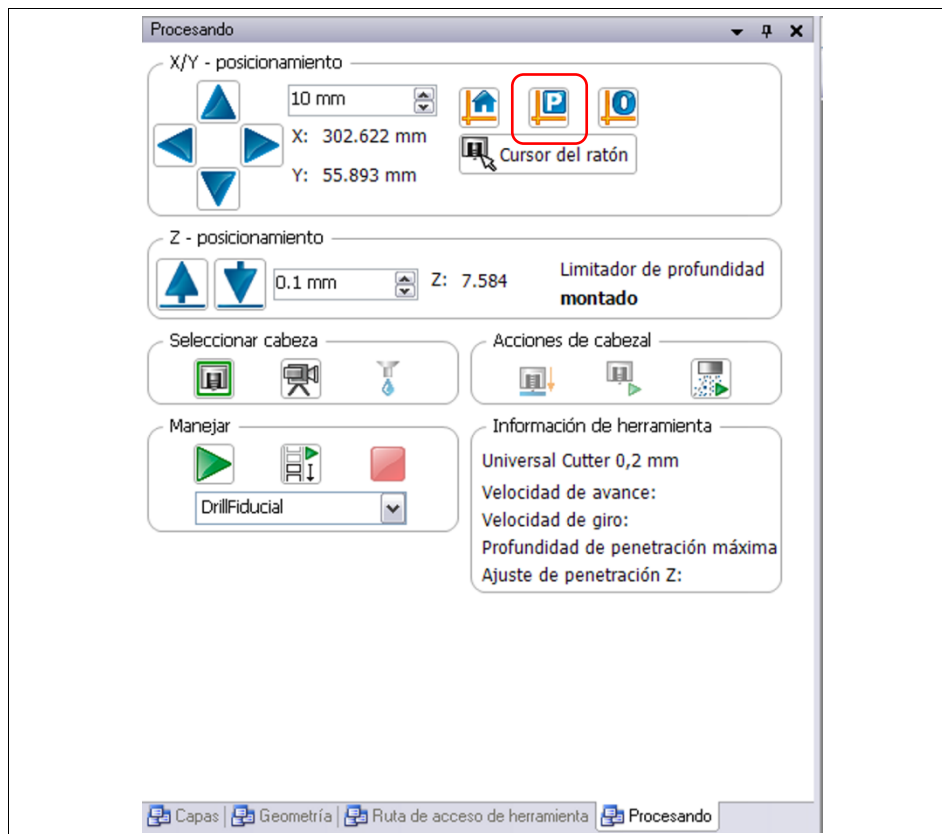
6.4 Montar el material

Para cada proceso de trabajo es preciso montar en primer lugar el material en la mesa de trabajo o en la mesa de vacío.

6.4.1 Mesa de trabajo

■ Montar el material

Fig. 38. Posición de pausa

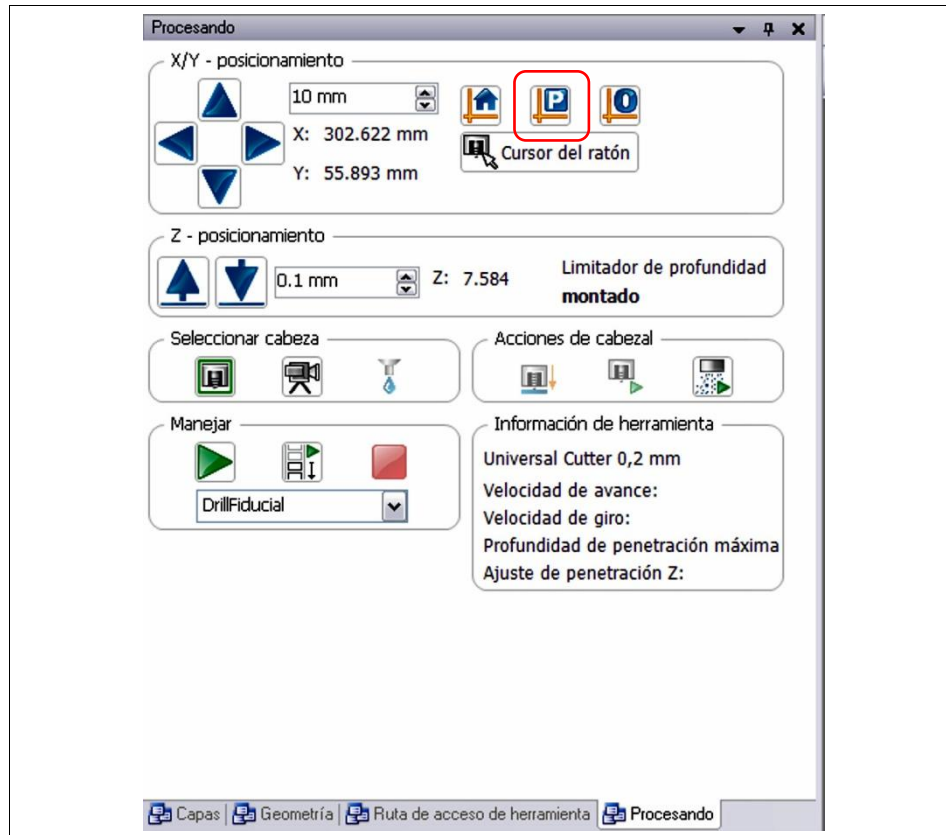


1. Haga clic en [Posición de pausa].
 - ➡ El cabezal de fresado-taladrado se desplaza a la posición de pausa.
2. Abra la pantalla de aislamiento acústico.
3. Limpie la mesa de trabajo y retire los restos de material con un pincel blando o un paño ligeramente húmedo.
4. Coloque la base de taladrado sobre la mesa de trabajo de tal modo que las clavijas de posicionamiento encajen en los orificios de referencia.
5. Coloque el material procesado sobre la base de taladrado de tal modo que las clavijas de posicionamiento encajen en los orificios de referencia.
6. Asegúrese de que las clavijas de posicionamiento no sobresalgan del material procesado.
7. Pegue el material procesado a la base de taladrado con cinta adhesiva. La cinta adhesiva tiene que poder desprenderse sin dejar restos. Debe colocarse en los bordes
 - ◆ El material procesado está fijado.

6.4.2 Mesa de vacío

■ Montar el material

Fig. 39. Posición de pausa



1. Haga clic en [Posición de pausa].
- ➡ El cabezal de fresado-taladrado se desplaza a la posición de pausa.
2. Abra la pantalla de aislamiento acústico.
3. Limpie la mesa de vacío y retire los restos de material con un pincel blando o con un paño ligeramente húmedo.
4. Coloque el material procesado sobre la mesa de vacío.
5. Pegue el material procesado a la base de taladrado con cinta adhesiva. La cinta adhesiva tiene que poder desprenderse sin dejar restos. Debe colocarse en los bordes
- ◆ El material está montado y se fija al encender la máquina.

6.5 Preparar la herramienta



Aviso

En plóteres de circuitos impresos sin dispositivo de intercambio de herramienta, el intercambio de herramienta se realiza manualmente. Estas máquinas se suministran **sin** depósito de herramientas.

6.5.1 Intercambio manual de la herramienta

En máquinas sin depósito de herramientas, las herramientas tienen que colocarse manualmente según lo que requiera el proyecto correspondiente.

■ Colocar la herramienta

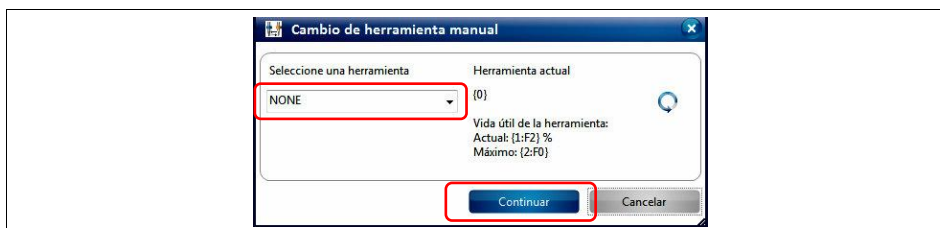
1. Haga clic en [Cambiar herramienta].

Fig. 40. Cambiar la herramienta



➡ Se abre la ventana siguiente:

Fig. 41. Preparar la herramienta



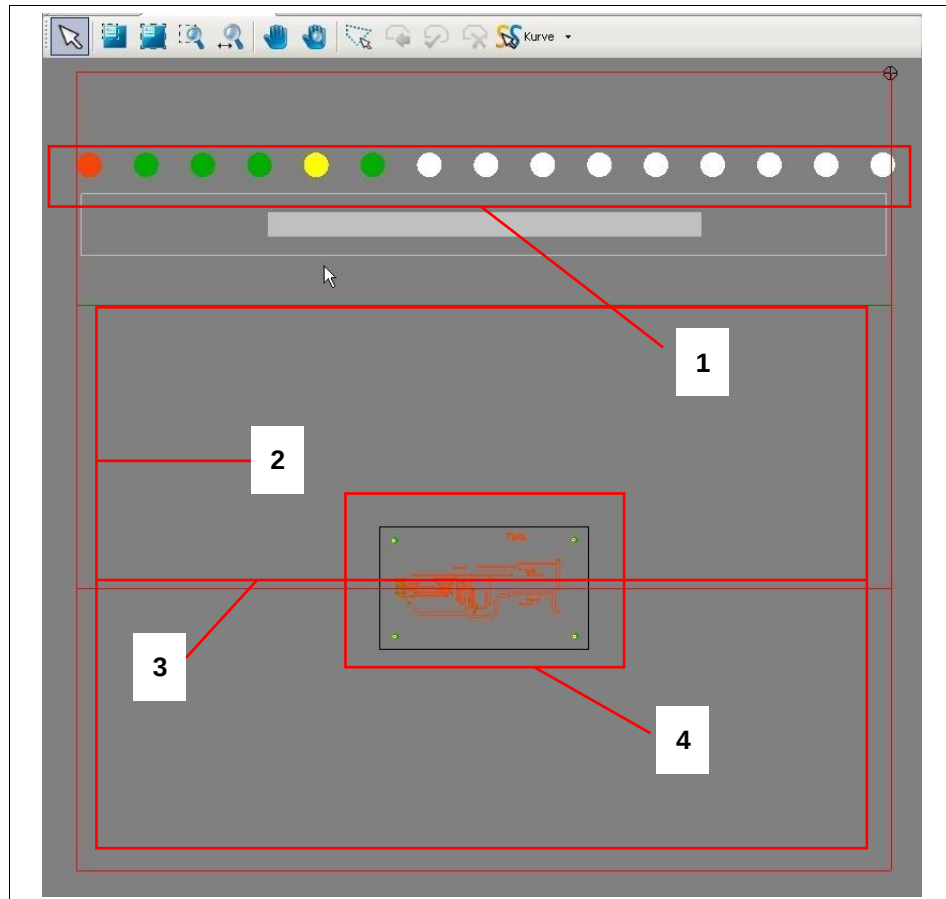
2. Tome el manipulador de herramientas e introduzca en él la herramienta que desee.
3. Abra la mordaza con el botón giratorio del cabezal fresador-taladrador.
4. Introduzca la herramienta en la mordaza.
5. Cierre la mordaza y deje a un lado el manipulador de herramientas.
6. Haga clic en el campo \Seleccione una herramienta\ e introduzca la herramienta que ha colocado.
7. Haga clic en [Continuar].

◆ La herramienta está preparada.

6.5.2 Intercambio automático de herramienta

El depósito de herramientas del plóter de circuitos impresos admite un máximo de **15** herramientas distintas. La posición de cada herramienta aparece en la ventana "Vista de mecanizado".

Fig. 42. Vista de mecanizado



/1/ Soporte de herramienta

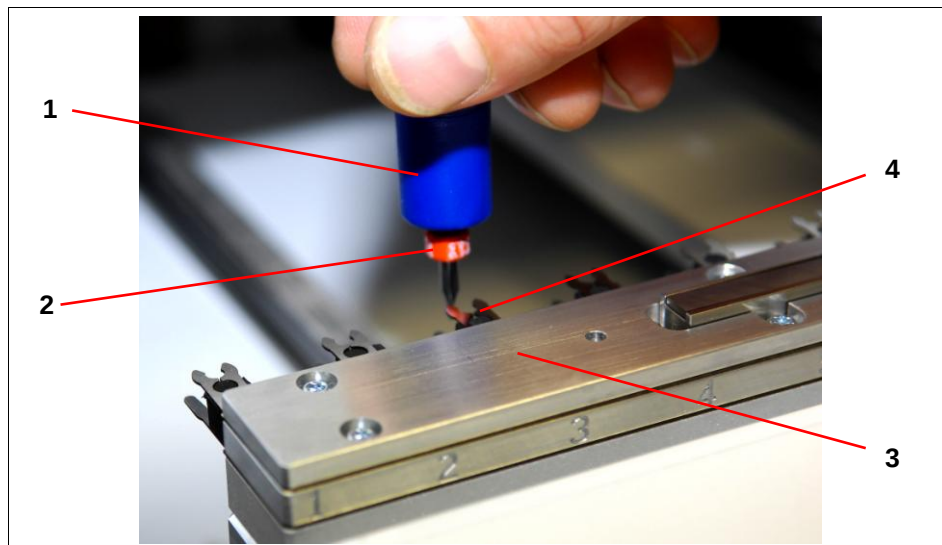
/2/ Área de trabajo

/3/ Eje de simetría

/4/ Proyecto actual

■ Preparar la herramienta

Fig. 43. Colocar la herramienta



/1/ Manipulador de herramientas

/2/ Herramienta

/3/ Depósito de herramientas

/4/ Alojamiento de la herramienta

1. Tome el manipulador de herramientas /1/ e introduzca en él una herramienta /2/.
2. Introduzca la herramienta en un lugar libre del depósito de herramientas /3/.

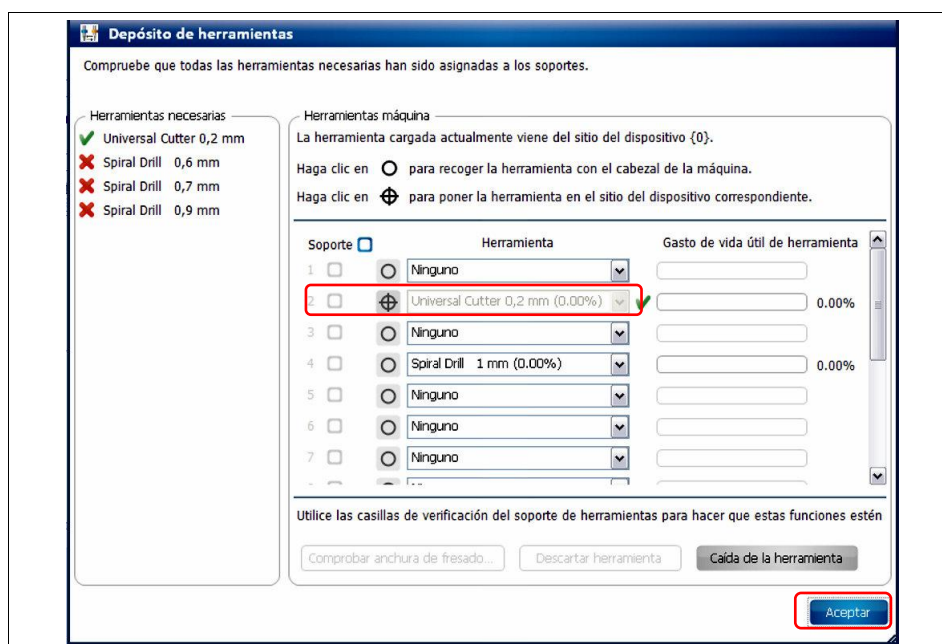
Fig. 44. Cambiar la herramienta



3. Haga clic en [Cambiar herramienta].

➔ Se abre la ventana siguiente:

Fig. 45. Preparar la herramienta



4. Seleccione un recuadro de entrada libre \Herramienta\ e introduzca la herramienta.



Encontrará una selección de herramientas en la lista "Herramientas necesarias".

Aviso

5. Haga clic en [Aceptar].

♦ La herramienta está preparada.

6.5.3 Reconocimiento de las herramientas por sus colores

Todas las herramientas de fresado/taladrado tienen un collar cuyo color depende de la función de la herramienta:

Tab. 13.
Codificación
cromática

Color	Tipo de herramienta
Rojo	MicroCutter
Naranja	UniversalCutter
Azul	EndMill (RF)
Lila	EndMill
Oliva	EndMill (larga)
Amarillo	ContourRouter
Verde	SpiralDrills

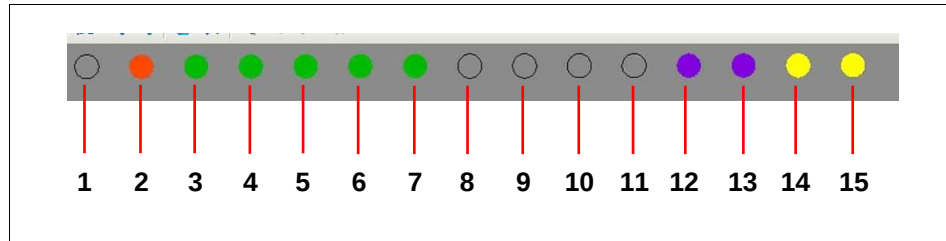
La representación del soporte de la herramienta en la ventana "+++Vista de mecanizado"

Tab. 14.
Representación
de las
herramientas

Representación	Descripción
Círculo de color	En la posición de la herramienta hay una herramienta de fresado-taladrado. El color que aparece corresponde al tipo de herramienta configurada (véase codificación cromática).
Circunferencia de color	En la posición de la herramienta hay una herramienta de fresado-taladrado. La herramienta se encuentra en la mordaza.
Circunferencia blanca	La posición no está ocupada por la herramienta de fresado-taladrado.
Circunferencia negra	La posición de la herramienta no está configurada.

Ejemplo:

Fig. 46. Soporte de herramienta



/1/ Sin configurar
 /2/ MicroCutter
 /3/ SpiralDrill
 /4/ SpiralDrill
 /5/ SpiralDrill
 /6/ SpiralDrill
 /7/ SprialDrill
 /8/ Sin configurar

/9/ Sin configurar
 /10/ Sin configurar
 /11/ Sin configurar
 /12/ EndMill
 /13/ EndMill
 /14/ ContourRouter
 /15/ ContourRouter

6.6 Perforación manual



Aviso

En el caso de plóteres de circuitos impresos **sin** intercambio automático de herramienta, las herramientas tienen que colocarse manualmente.

En el proceso “Perforación manual”, la broca correspondiente se coloca en la mordaza del cabezal fresador-taladrador y el cabezal se desplaza hasta la posición de perforación por medio de las teclas. El motor también se arranca y detiene por medio de la teclas.



Aviso

Con las herramientas disponibles se pueden taladrar orificios circulares con un diámetro máximo de **3 mm**.



ATENCIÓN

¡Peligro para la salud debido a polvo fino o gases!

Al mecanizar las piezas procesadas se pueden producir polvo fino y gases y penetrar en las vías respiratorias.

Asegúrese de que el extractor de polvo esté encendido durante el procesamiento de la pieza. Utilice exclusivamente filtros de polvo fino.



ATENCIÓN

¡Peligro de sufrir quemaduras!

Durante el proceso de trabajo, las herramientas utilizadas y la mordaza se calientan, por lo que el contacto directo con ellas puede producir quemaduras.

Utilice guantes de protección y pinzas cuando cambie la herramienta manualmente durante la producción.



ATENCIÓN

¡Peligro de lesión con aristas afiladas!

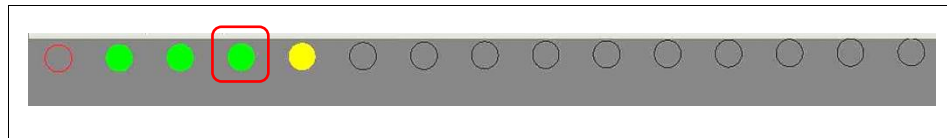
Las herramientas utilizadas son afiladas y pueden producir heridas por corte o penetración si se manejan incorrectamente.

Guarde siempre las herramientas en la caja de herramientas y proteja dicha caja de usos no autorizados.

■ Ejecutar la perforación

1. Los trabajos preparatorios se describen en la página 62.
- ➔ El material de la placa de circuito impreso está fijado a la mesa de traslación.

Fig. 47.
Seleccionar la
herramienta

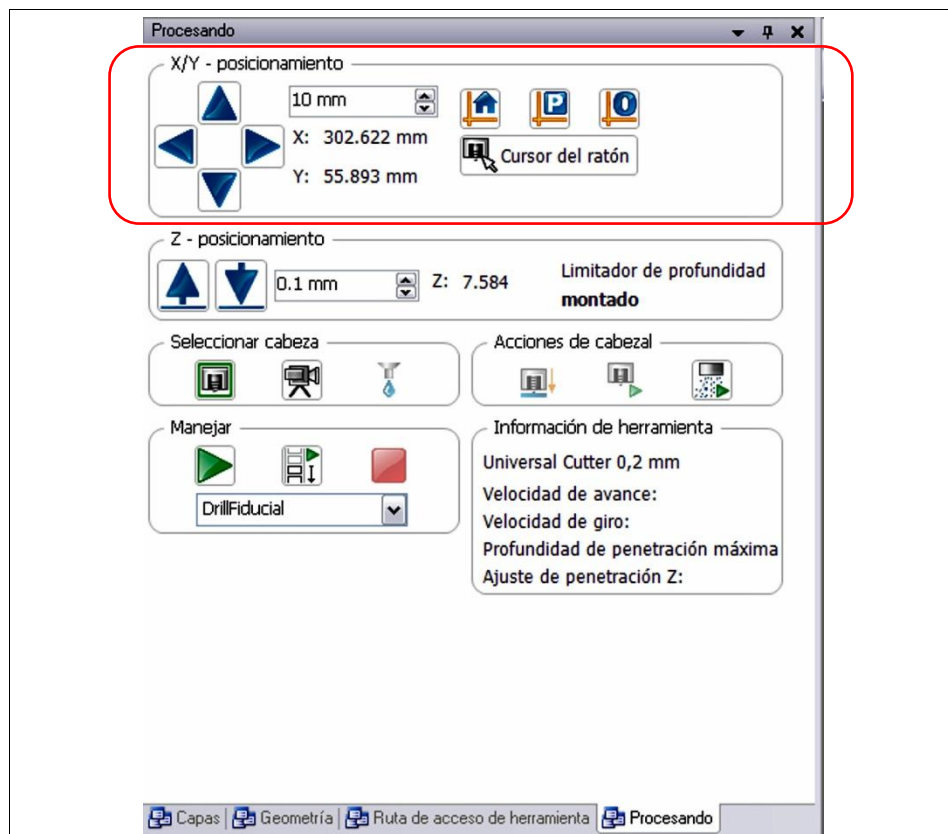


2. Mueva el ratón hasta las posiciones de las herramientas que aparecen en el lado superior de la ventana "Vista de mecanizado" y seleccione una herramienta.

ProtoMat S43: coloque una broca en el alojamiento de la herramienta.

3. Desplace el cabezal de fresado-taladrado hasta la posición de perforación que desee.

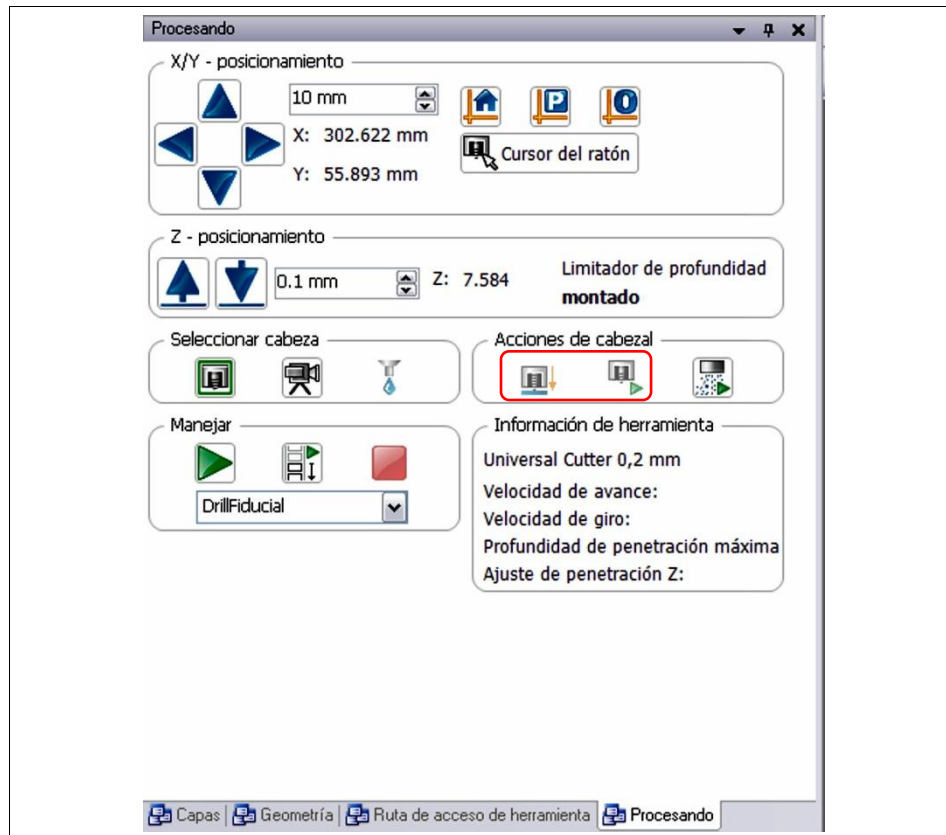
Fig. 48. Definir la
posición



4. Introduzca un valor en el recuadro de entrada \long. de los pasos en X/Y y haga clic en [◀], [▶], [▲] o [▼] hasta alcanzar la posición de perforación.

➡ La posición exacta aparece en los recuadros de visualización \X:\ e \Y:\.

Fig. 49. Control del cabezal de fresado-taladrado



5. Haga clic en [Motor On/Off].

➡ El husillo de perforación gira y el extractor de polvo se enciende.

6. Haga clic en [Bajar cabezal].

➡ El cabezal de fresado-taladrado desciende y produce el taladro correspondiente. Tras la perforación, el cabezal de fresado-taladrado vuelve a la posición de descanso.

7. Haga clic en [Motor On/Off].

➡ El husillo de perforación se detiene y el extractor de polvo se apaga.

8. Para realizar más taladros repita los pasos 3 a 6.

◆ El taladro se ha realizado.

6.7 Fresado manual



Aviso

En el caso de plóteres de circuitos impresos **sin** intercambio automático de herramienta, las herramientas tienen que colocarse manualmente.

Para el proceso “Fresado manual”, coloque la fresa en la mordaza del cabezal de fresado-taladrado. El cabezal de fresado-taladrado se desplaza a la posición inicial y el motor arranca. A continuación, el cabezal de fresado-taladrado desciende y recorre la trayectoria de fresado. Al hacerlo, la profundidad de fresado se regula automáticamente.

El resultado del trabajo depende de la profundidad de penetración de la herramienta utilizada. Una remoción insuficiente de material entre los conductores puede producir un funcionamiento defectuoso de la placa de circuito impreso. En el caso de fresas con cierta conicidad, como Universal Cutter y Micro Cutter, la profundidad de fresado depende de la profundidad de penetración de la herramienta.

Frese siempre en primer lugar una trayectoria de prueba en el material de la placa y compruebe la profundidad de fresado con un microscopio de medición. A continuación, modifique la profundidad de fresado ajustada en el plóter de circuitos impresos y repita el proceso de fresado hasta que consiga el resultado que desea.



Aviso

La profundidad de fresado se puede ajustar exactamente a la medida que desee con el limitador de la profundidad de fresado en **incrementos de 2 µm**.



ATENCIÓN

¡Peligro para la salud debido a polvo fino y gases!

Al mecanizar las piezas procesadas se pueden producir polvo fino y gases y penetrar en las vías respiratorias.

Asegúrese de que el extractor de polvo esté encendido durante el procesamiento de la pieza. Utilice exclusivamente filtros de polvo fino.



ATENCIÓN

¡Peligro de sufrir quemaduras!

Durante el proceso de trabajo, las herramientas utilizadas y la mordaza se calientan, por lo que el contacto directo con ellas puede producir quemaduras.

Utilice guantes de protección y pinzas cuando cambie la herramienta manualmente durante la producción.



ATENCIÓN

¡Peligro de lesión con aristas afiladas!

Las herramientas utilizadas son afiladas y pueden producir heridas por corte o penetración si se manejan incorrectamente.

Guarde siempre las herramientas en la caja de herramientas y proteja dicha caja de usos no autorizados.

■ Ajustar manualmente la profundidad de fresado

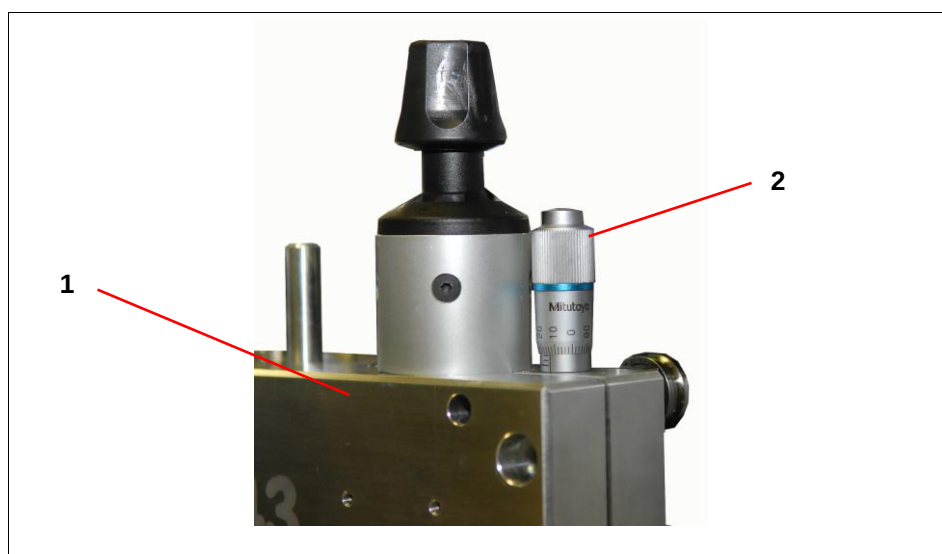


Aviso

Solo es necesario ajustar manualmente la profundidad de fresado con un micrómetro en plóteres de circuitos impresos con ajuste manual de la misma.

1. Los trabajos preparatorios se describen en la página 62.
- ➔ El material de la placa de circuito impreso está fijado a la mesa de traslación.

Fig. 50. Cabezal de fresado-taladrado

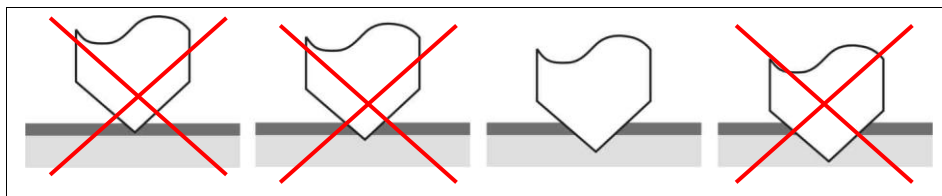


/1/ Cabezal de fresado-taladrado
ProtoMat S43

/2/ Micrómetro

2. Fije en el micrómetro /2/ la profundidad de fresado que desee.
3. Frese una trayectoria de prueba.
4. Compruebe el resultado con un microscopio de medición.

Fig. 51. Profundidad óptima de fresado



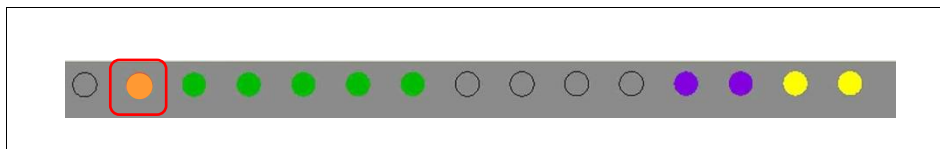
5. En caso necesario, repita el proceso hasta que se elimine el material suficiente.
- ◆ La profundidad de fresado está ajustada.

■ Crear una trayectoria de fresado

1. Los trabajos preparatorios se describen en la página 62.

➔ El material de la placa de circuito impreso está fijado a la mesa de traslación.

Fig. 52.
Seleccionar la
herramienta



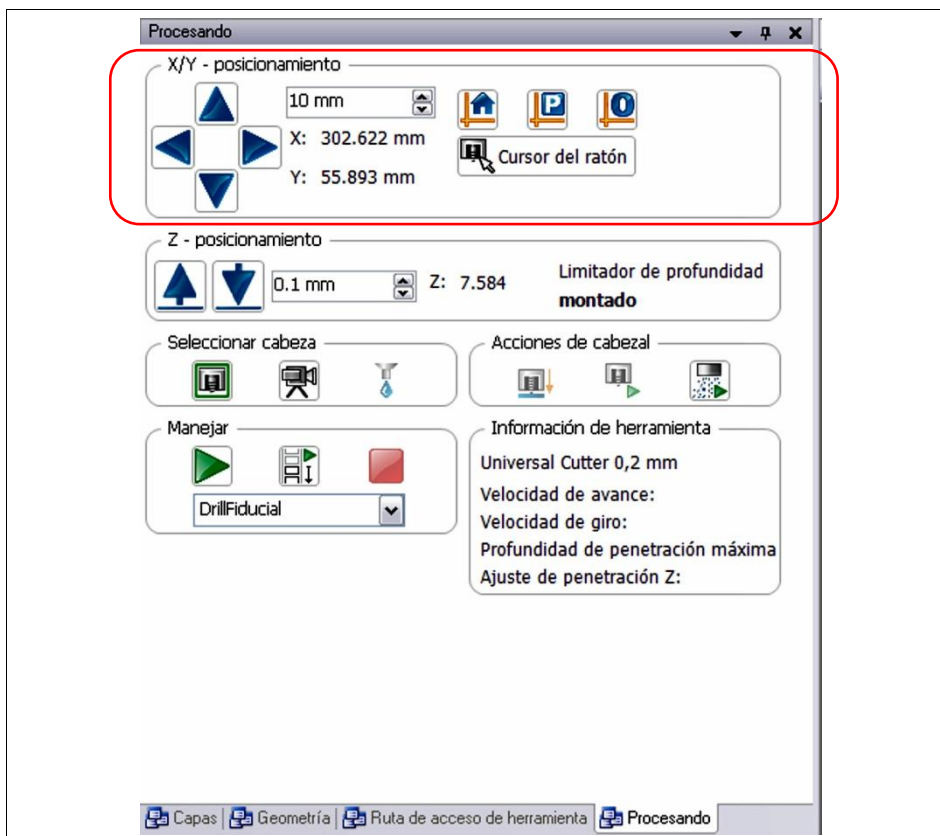
2. Seleccione una fresa.

ProtoMat S43: coloque una fresa en el alojamiento de la herramienta.

ProtoMat S63/103: ajuste la profundidad de fresado como se describe en el manual de **CircuitPro**.

3. Desplace el cabezal de fresado-taladrado hasta la posición inicial.

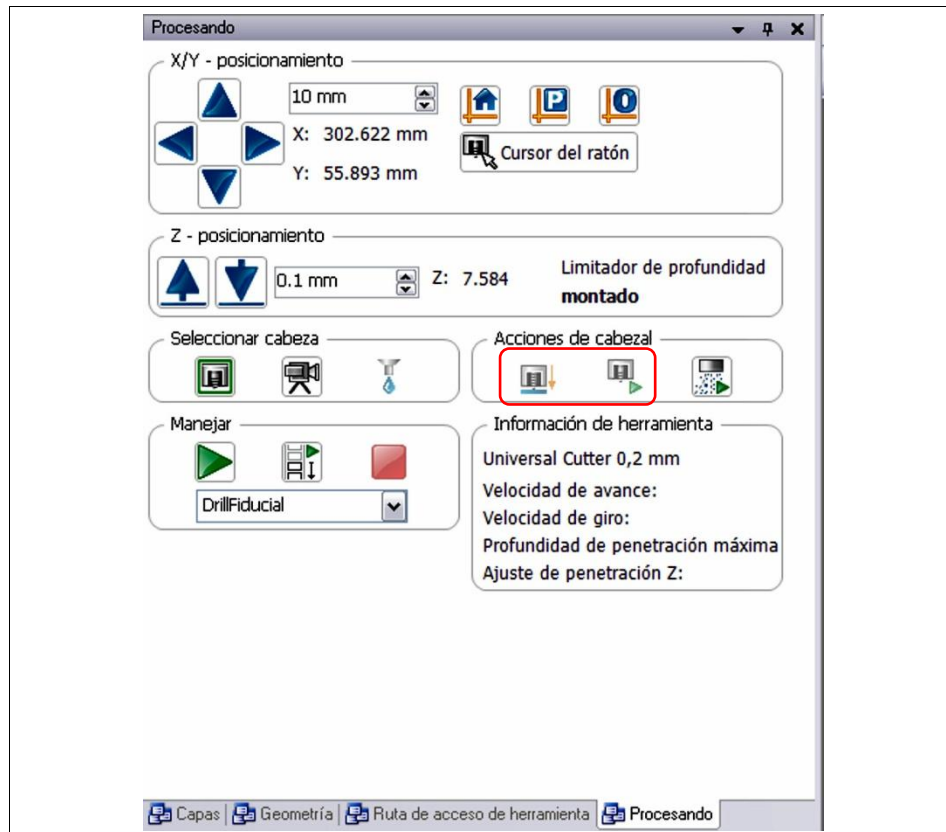
Fig. 53. Definir la
posición



4. Haga clic en [◀], [▶], [▲] o [▼] hasta que se alcance la posición inicial.

➔ La posición exacta aparece en los recuadros de visualización \X:\ e \Y:\.

Fig. 54. Control del cabezal de fresado-taladrado



5. Haga clic en [Motor On/Off].
 - ➡ El husillo de perforación gira y el extractor de polvo se enciende.
6. Haga clic en [Bajar cabezal de fresado].
 - ➡ El cabezal de fresado-taladrado desciende según la profundidad de fresado ajustada.
7. Haga clic en [◀], [▶], [▼] o [▲] hasta que se alcance la posición final.
 - ➡ La trayectoria de fresado se ha realizado.
8. Haga clic en [Subir/bajar cabeza].
 - ➡ El cabezal de fresado-taladrado asciende.
9. Haga clic en [Motor On/Off].
 - ➡ El husillo de perforación se detiene y el extractor de polvo se apaga.
10. Para realizar más trayectorias de fresado repita los pasos 3 a 8.
 - ◆ La trayectoria de fresado se ha realizado.

6.8 Modo automático



Aviso

En el caso de plóteres de circuitos impresos **sin** intercambio automático de herramienta, las herramientas tienen que colocarse manualmente.

En modo automático se producen placas de circuito impreso de varias capas (multicapa) de forma semiautomática. Las herramientas se seleccionan y los taladros y trayectorias de fresado se realizan según los datos del archivo CBF preparado previamente.



ATENCIÓN

¡Peligro para la salud debido a polvo fino y gases!

Al mecanizar las piezas procesadas se pueden producir polvo fino y gases y penetrar en las vías respiratorias.

Asegúrese de que el extractor de polvo esté encendido durante el procesamiento de la pieza. Utilice exclusivamente filtros de polvo fino.



ATENCIÓN

¡Peligro de sufrir quemaduras!

Durante el proceso de trabajo, las herramientas utilizadas y la mordaza se calientan, por lo que el contacto directo con ellas puede producir quemaduras.

Utilice guantes de protección y pinzas cuando cambie la herramienta manualmente durante la producción.



ATENCIÓN

¡Peligro de lesión con aristas afiladas!

Las herramientas utilizadas son afiladas y pueden producir heridas por corte o penetración si se manejan incorrectamente.

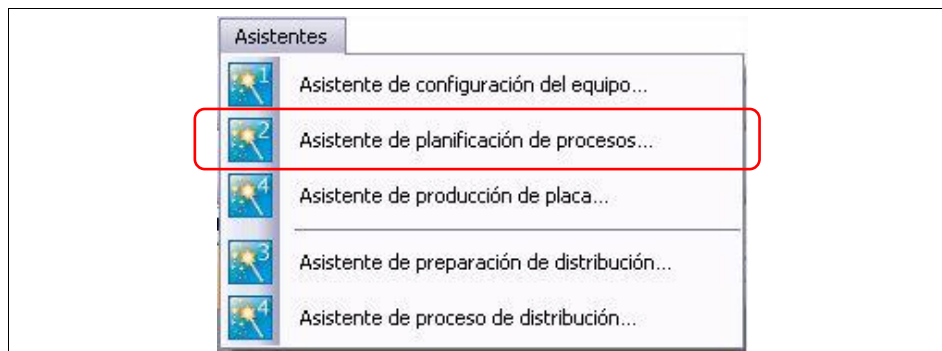
Guarde siempre las herramientas en la caja de herramientas y proteja dicha caja de usos no autorizados.

6.8.1 Definir el tipo de producción

El punto del menú “Asistentes” ofrece distintas ayudas para configurar la máquina o crear una placa. Los datos de producción son definidos por medio del “Asistente de planificación de procesos”.

■ Crear datos de producción

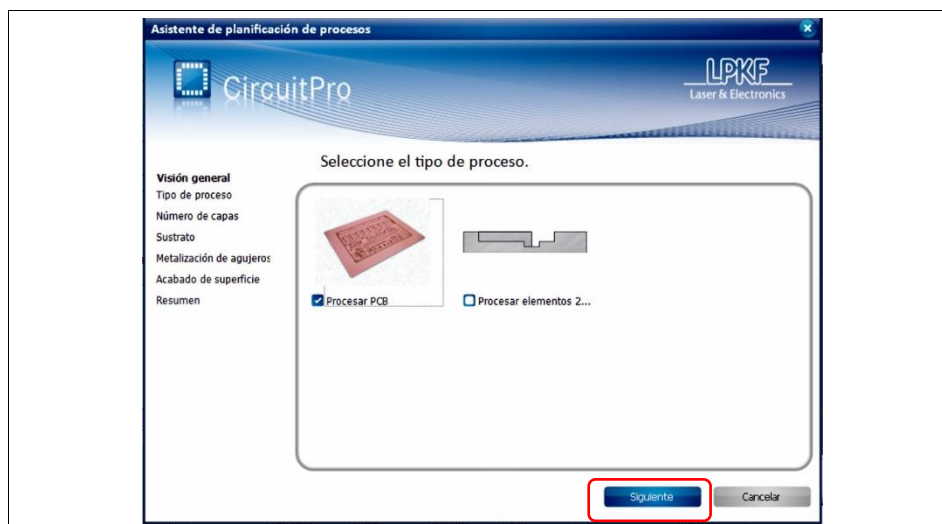
Fig. 55. Iniciar el asistente



1. Haga clic en Asistentes>Asistente de planificación de procesos.

➔ Aparece la ventana siguiente:

Fig. 56. Asistente de planificación de procesos



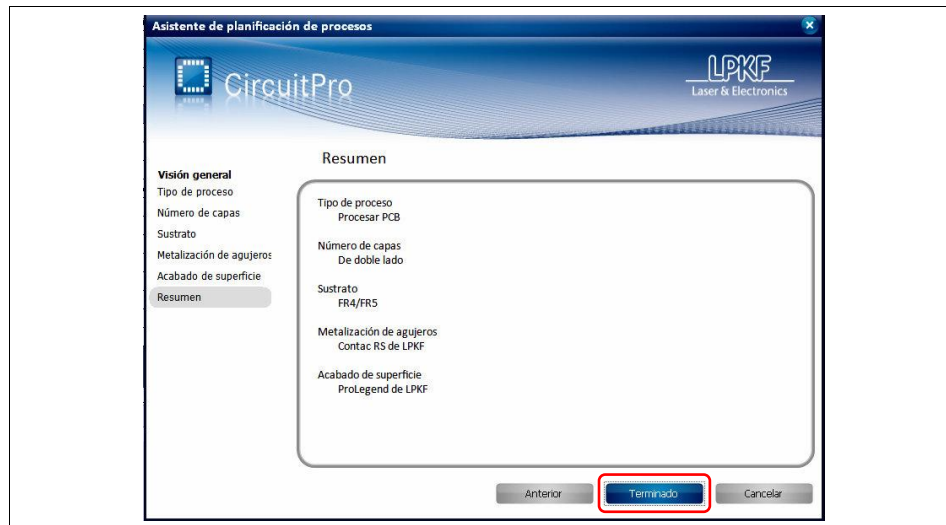
Aviso

Las máquinas con ajuste manual de la profundidad de fresado no disponen del modo 2,5D y, por tanto, no puede seleccionarse.

2. Seleccione la configuración que desee y haga clic en [Siguiente].
3. Siga las instrucciones del asistente.

➡ Una vez definidos todos los parámetros aparece la ventana siguiente:

Fig. 57. Resumen



4. Haga clic en [Terminado] para cerrar la ventana.

◆ El proceso de trabajo está configurado.

6.8.2 Cargar un archivo CBF

Un archivo CBF contiene todos los datos necesarios para el proceso de fabricación de una placa de circuito impreso. Es posible abrir un archivo CBF ya existente, editar un archivo CBF ya existente o crear un nuevo archivo CBF.



Aviso

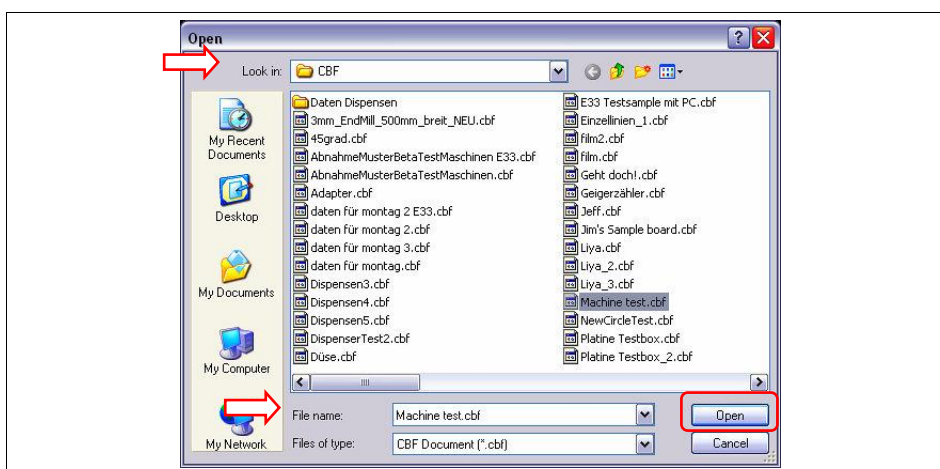
CircuitPro procesa siempre un solo archivo CBF. Al abrir un archivo CBF más, los datos existentes previamente se sobrescriben.

■ Abrir un archivo CBF

1. Haga clic en Archivo>Abrir.

➡ Aparece la ventana “Abrir”:

Fig. 58. Ventana Abrir



2. Haga clic en el recuadro de selección \Buscar en:\ y seleccione una carpeta.

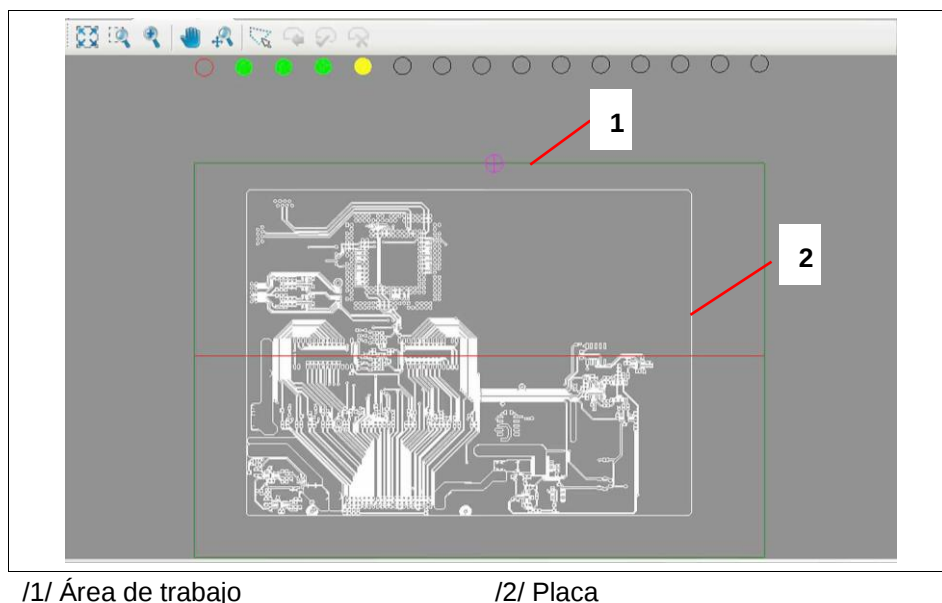
3. Haga clic en el archivo CBF.

➡ El archivo aparece en el recuadro de selección \Nombre de archivo\.

4. Haga clic en [Abrir].

➡ El archivo CBF se carga y los proyectos contenidos en él se sitúan en el área de trabajo.

Fig. 59. Área de trabajo



/1/ Área de trabajo

/2/ Placa

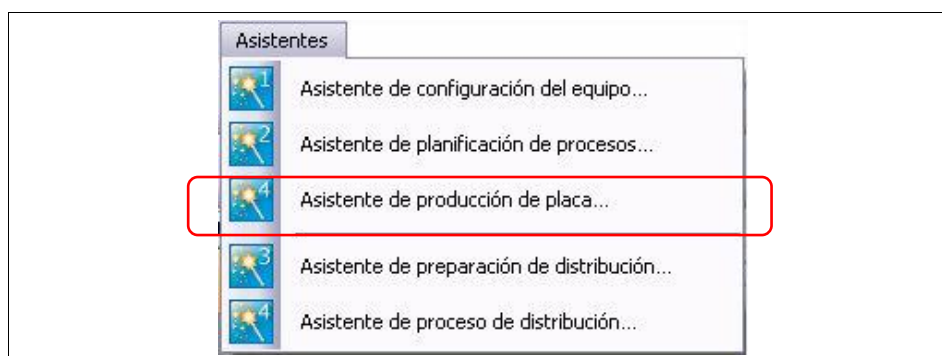
◆ El archivo CBF se ha cargado.

6.8.2.1 Producción de la placa de circuito impreso

El punto del menú “Asistentes” ofrece distintas ayudas para configurar la máquina o crear una placa. El proceso de producción puede iniciarse cuando los parámetros de producción de la placa se han introducido en su totalidad. El proceso es controlado por medio del asistente de producción.

■ Proceso de producción

Fig. 60. Iniciar el asistente



1. Haga clic en Asistentes>Asistente de producción de placa.

➡ Aparece la ventana siguiente:

Fig. 61. Asistente de producción de placa



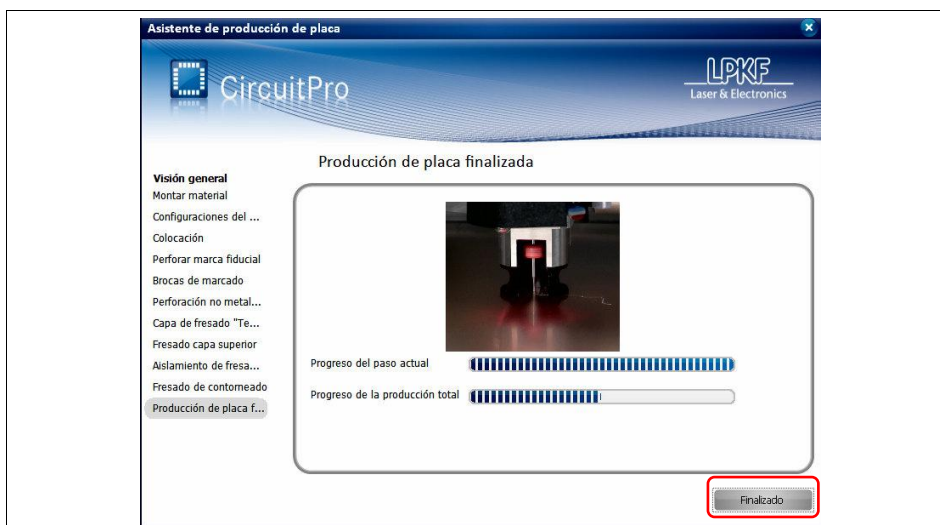
2. Siga las instrucciones y haga clic en [Arrancar].

➡ Aparece el paso siguiente.

3. Siga las instrucciones y haga clic en [Siguiente].

➡ La producción de la placa ha finalizado cuando se han ejecutado todas las operaciones de la producción y aparece la ventana siguiente:

Fig. 62. Producción finalizada



4. Haga clic en [Finalizado] para detener la producción de la placa.

5. Retire la placa de la superficie de trabajo y revise la placa producida.

♦ La producción de la placa ha finalizado.

6.9 Distribución

El dosificador se utiliza para aplicar pasta de soldadura antes de situar los componentes SMD. La pasta de soldadura se aplica puntualmente con aire comprimido sobre la placa de circuito impreso estructurada en pequeñas cantidades. También se denomina distribución o dispensación a la aplicación de adhesivo SMD u otros materiales que puedan almacenarse en cartuchos.

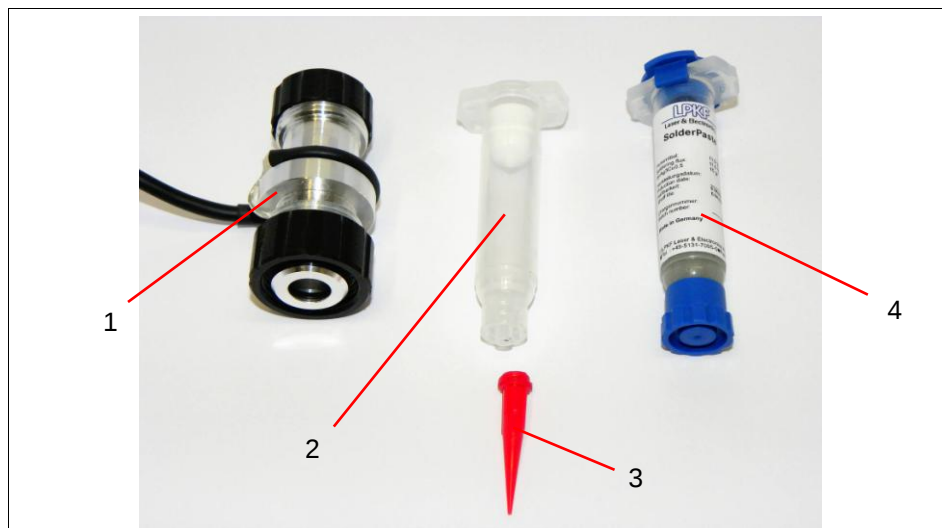


Aviso

En plóteres de circuitos impresos **con** intercambio automático de herramienta el dispositivo distribuidor se suministra con la máquina.

El juego de distribución consta de los componentes siguientes:

Fig. 63. Juego de distribución



/1/ Adaptador del distribuidor

/3/ Boquilla dosificadora

/2/ Cartucho vacío

/4/ Cartucho con pasta de soldadura
(**SolderPaste**)



Aviso

La pasta de soldadura (**SolderPaste**) no se suministra con la máquina y tiene que adquirirse por separado.

6.9.1 Montar el juego de distribución



Aviso

La pasta de soldadura tiene que almacenarse en un lugar fresco. Para su utilización, la pasta de soldadura tiene que estar a temperatura ambiente.

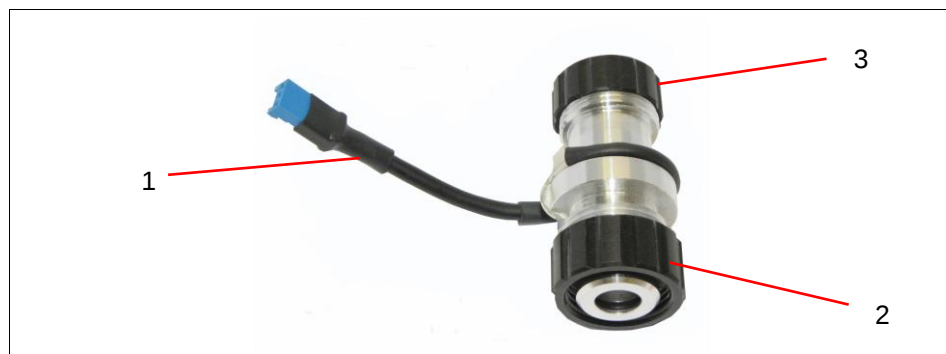


Aviso

El asistente le ayuda en el montaje del juego de distribución. Comience el montaje del mismo cuando el asistente de distribución se lo indique.

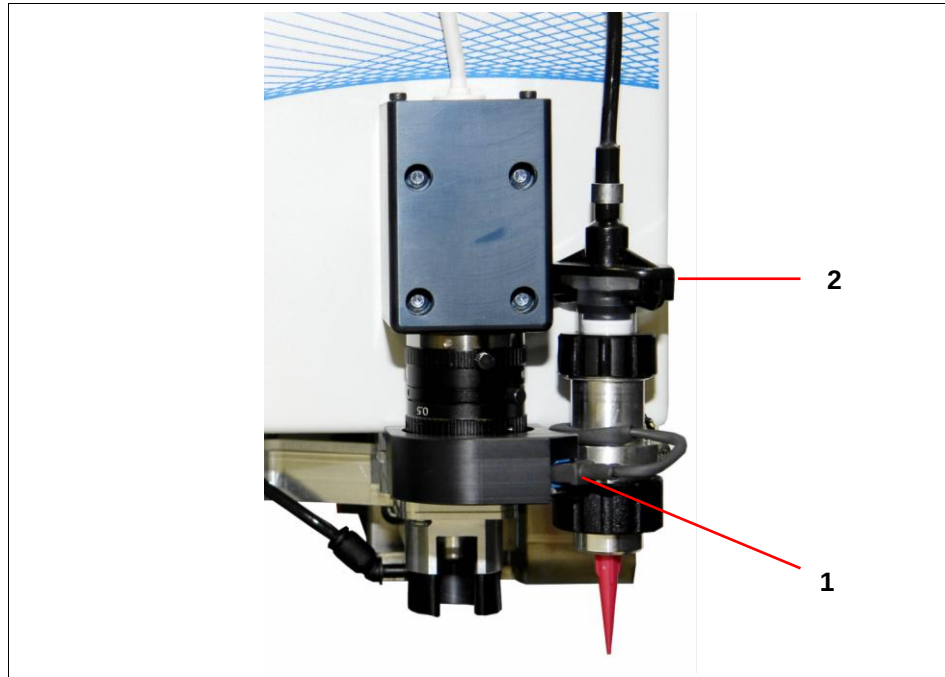
■ Montar el juego de distribución

Fig. 64.
Adaptador del
distribuidor



1. Tome el adaptador del distribuidor y suelte la tuerca de fijación /3/. Extraiga el cartucho vacío.
2. Tome el cartucho vacío y desenrosque la boquilla dosificadora.
3. Tome el cartucho de pasta de soldadura, desenrosque la tapa inferior y enrosque la boquilla dosificadora.
4. Inserte el cartucho de pasta de soldadura en el adaptador de distribución y vuelva a apretar la tuerca de fijación superior.

Fig. 65.
Dispositivo
distribuidor



5. Retire la tapa superior del cartucho de pasta de soldadura e introduzca el extremo del tubo flexible en el elemento de unión /2/ para que el tubo quede retenido.
 6. Suelte la tuerca de fijación inferior del adaptador del distribuidor e inserte el adaptador del distribuidor en la chapa de fijación situada a lado del cabezal de fresado-taladrado.
 7. Enchufe el cable de alimentación del adaptador del distribuidor en el conector hembra situado junto a la iluminación de la cámara /1/.
- ◆ El dispositivo distribuidor está listo para trabajar.

6.9.2 Distribución



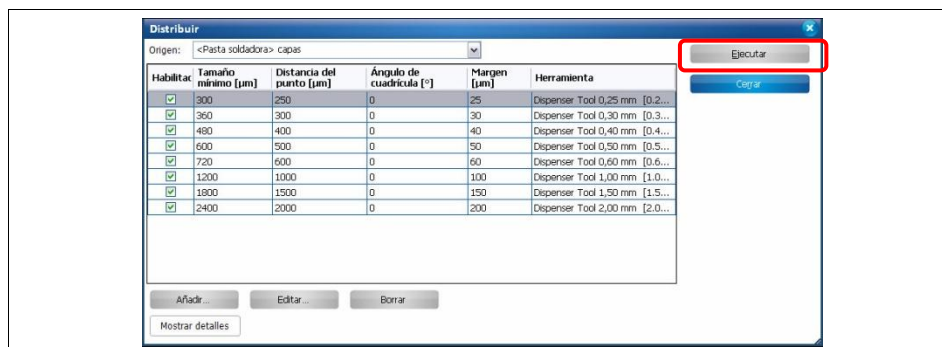
Aviso

Tiene que estar preparado un archivo de producción con capa SolderPaste.

■ Distribución

1. Haga clic en Archivo>Abrir y cargue el archivo del proyecto.
- ➔ El archivo del proyecto se carga y los datos del mismo aparecen en la ventana "Vista de CAM".
2. Haga clic en Trayectoria de herramienta>Pasta de soldadura...
- ➔ Se abre el siguiente cuadro de diálogo:

Fig. 66. Cuadro de diálogo Distribuir pasta de soldadura



3. Adopte los valores por defecto o introduzca usted mismo los parámetros de distribución del proyecto.
4. Haga clic en [Ejecutar].
- ➔ El programa asigna los puntos con pasta de soldadura.
5. Haga clic en Asistentes>Asistente de preparación de distribución.
- ➔ El asistente se inicia y se abre la ventana siguiente:

Fig. 67. Preparar la distribución



6. Siga las instrucciones y haga clic en [Siguiente].

➔ Una vez llevadas a cabo todas las operaciones preparatorias aparece la ventana siguiente:

Fig. 68. Fin de los preparativos para la distribución



7. Haga clic en [Terminado].

➔ La preparación ha finalizado.

8. Haga clic en Asistentes>Asistente de distribución.

➔ El asistente se inicia y se abre la ventana siguiente:

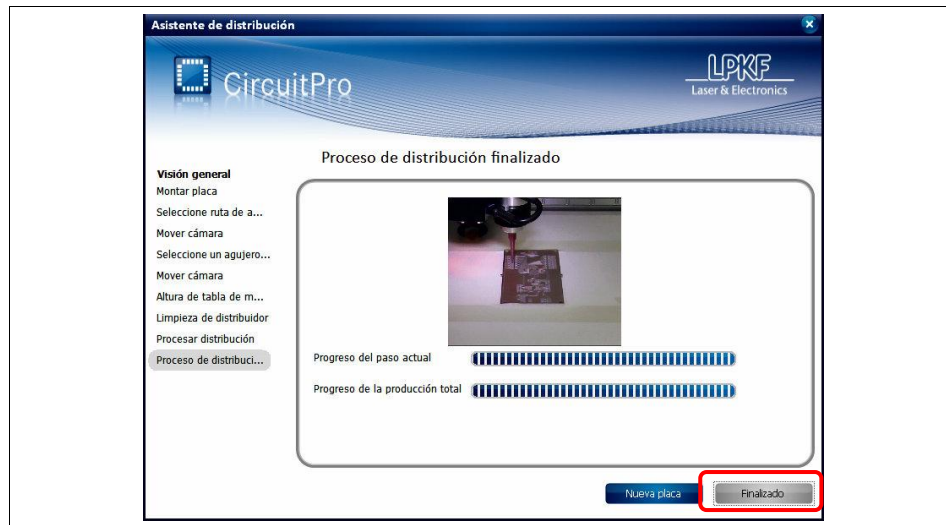
Fig. 69. Proceso de distribución



9. Siga las instrucciones y haga clic en [Siguiente].

➡ Una vez llevadas a cabo todas las operaciones del proceso aparece la ventana siguiente:

Fig. 70. Fin del proceso de distribución



10. Haga clic en [Finalizado].

◆ El proceso de distribución ha finalizado.

6.10 Apagar el sistema

Apague siempre el sistema en el mismo orden:

- I. Guarde el archivo CBF actual.
- II. Cierre el programa de control **CircuitPro**.
- III. Apague el plóter de circuitos impresos.
- IV. Apague el ordenador.
- V. Apague el extractor de polvo.

6.10.1 Guardar el archivo CBF



Aviso

Guarde siempre los datos actuales de procesamiento.

Puede guardarlos con el mismo nombre o puede guardarlos cambiando el nombre del archivo.

■ Guardar el archivo CBF

1. Haga clic en Archivo>Guardar.

◆ Los datos de procesamiento se han guardado con el nombre del archivo actual.



Aviso

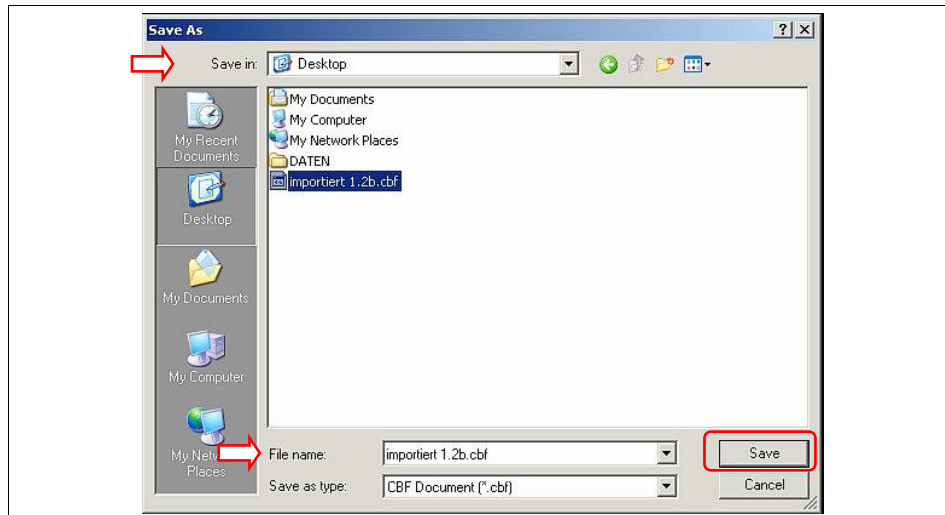
Los datos ya existentes se sobrescriben.

■ Guardar un nuevo archivo CBF

1. Haga clic en Archivo>Guardar como...

➔ Se abre la ventana del menú “Guardar como...”:

Fig. 71. Guardar como...



2. Haga clic en el recuadro de entrada \Guardar en\ y seleccione la carpeta que desee.
 3. Haga clic en el recuadro de entrada \Nombre de archivo\ y seleccione la carpeta que desee.
 4. Haga clic en [Guardar].
- ◆ Los datos de procesamiento „Bearbeitungsdaten“ se han guardado en un nuevo archivo.

6.10.2 Salir de CircuitPro

Al salir del programa **CircuitPro**, el cabezal de fresado-taladrado y la mesa de traslación se desplazan a la posición de referencia.

■ Salir de **CircuitPro**

1. Haga clic en Archivo>Salir.

◆ El programa **CircuitPro** se cierra.

6.10.3 Apagar el plóter de circuitos impresos



Aviso

Espere siempre hasta que el plóter de circuitos impresos y la mesa de traslación lleguen a la posición de referencia.

■ Apagar el plóter de circuitos impresos

1. Abra la pantalla de aislamiento acústico.
2. Ponga el interruptor principal del plóter de circuitos impresos en la posición **0 (OFF)**.
3. Cierre la pantalla de aislamiento acústico.

◆ El plóter de circuitos impresos está apagado.

6.10.3.1 Apagar el ordenador



Aviso

El ordenador puede permanecer encendido si se utiliza para otras aplicaciones.

■ Apagar el ordenador

1. Haga clic en Inicio>Apagar.
2. Espere hasta que el ordenador se haya apagado completamente y ponga el interruptor principal del mismo en la posición OFF (0).

◆ El ordenador está apagado.

6.10.4 Apagar el extractor de polvo



Aviso

Solo es necesario apagar el extractor de polvo si el extractor de polvo está en modo de funcionamiento continuo.

En modo automático, el extractor de polvo se enciende y apaga a través del plóter de circuitos impresos.

■ Apagar el extractor de polvo

1. Gire el interruptor principal del extractor de polvo a la posición **OFF (0)**.

◆ El extractor de polvo está apagado.

7 Subsanación de errores

En este capítulo encontrará consejos e indicaciones importantes para subsanar los errores que pueden surgir durante el funcionamiento del plóter de circuitos impresos.



Aviso

Si las medidas descritas aquí no solucionan los problemas, póngase en contacto con el servicio al cliente de LPKF. LPKF **no** se responsabiliza de las reparaciones realizadas incorrectamente.

Tab. 15.
Subsanación de
errores

Error	Causa	Solución
No hay conexión	No hay tensión de alimentación	Revise el cable de alimentación de red y, en caso necesario, vuelva a introducir el enchufe macho de red en el enchufe hembra Schuko. Haga clic en Control de la máquina>Conectar.
	Interruptor del plóter de circuitos impresos en posición OFF	Ponga el interruptor principal en la posición ON. Haga clic en Control de la máquina>Conectar.
	No hay transferencia de datos	Revise el cable USB que conecta el plóter de circuitos impresos al ordenador. Fije el enchufe de conexión o cambie el cable USB. Haga clic en Control de la máquina>Conectar.
		Revise la configuración de USB del sistema operativo. Haga clic en Control de la máquina>Conectar.
No hay extracción de polvo	No hay tensión de alimentación	Revise el cable de alimentación de red y, en caso necesario, vuelva a introducir el enchufe macho de red en el enchufe hembra Schuko.
	Interruptor principal del extractor de polvo „Staubabsaugung“ en posición OFF	Ponga el selector del modo de funcionamiento en la posición ON o AUTOMÁTICO.
	Ha saltado la protección eléctrica	Pulse el botón Reset del extractor de polvo.
	No hay transferencia de datos	Revise el cable que conecta el plóter de circuitos impresos al extractor de polvo. Fije el enchufe o cambie el cable.
Herramienta atascada	Posición incorrecta del soporte de la herramienta	Vuelva a cargar la posición del soporte de la herramienta.
	Herramienta insertada incorrectamente en el soporte	Inserte la herramienta con la punta hacia abajo en el soporte hasta que haga tope.

	Soporte de la herramienta sucio	Limpie el soporte de la herramienta.
	Portaherramientas sucio	Limpie la mordaza.

8 Puesta a punto/Mantenimiento

En este capítulo se indican los trabajos de puesta a punto y mantenimiento más importantes.

8.1 Puesta a punto regular

La puesta a punto regular del plóter de circuitos impresos incluye una inspección visual antes de cada puesta en marcha y una limpieza regular cuidadosa.

■ Inspección visual

1. Revise el cable de alimentación de red del plóter de circuitos impresos, el cable USB de conexión al ordenador y el cable del cable de la interfaz de conexión a extractor de polvo y el tubo flexible de extracción de polvo.
- ➔ Cambie inmediatamente los cables o tubos flexibles defectuosos.
2. Compruebe si la pantalla de aislamiento acústico presenta daños visibles.
3. Abra la pantalla y compruebe si el cabezal fresador-taladrador y la mesa de traslación presentan daños visibles.
- ➔ Si detecta daños, póngase inmediatamente en contacto con el servicio al cliente de LPKF y asegúrese de que el plóter de circuitos impresos no se utilice hasta que se subsanen los daños.
- ◆ La inspección visual ha finalizado satisfactoriamente y el plóter de circuitos impresos puede ponerse en marcha.

■ Limpiar el plóter de circuitos impresos



Aviso

Limpie el plóter de circuitos impresos con un paño antiestático seco y un pincel. Si la suciedad es importante puede utilizarse un paño ligeramente húmedo.

1. Extraiga el enchufe de red del plóter de circuitos impresos del enchufe Schuko hembra.
2. Limpie la pantalla de aislamiento acústico con un paño antiestático seco.
3. Abra la pantalla y limpie la mesa de traslación con un pincel y un paño ligeramente húmedo.
4. Tras la limpieza, cierre la pantalla protectora.
5. Vuelva a introducir el enchufe de red del plóter de circuitos impresos en el enchufe Schuko hembra.
- ◆ El plóter de circuitos impresos está limpio.

8.2 Mantenimiento

Para que el plóter de circuitos impresos funcione perfectamente es necesario llevar a cabo trabajos de mantenimiento en intervalos determinados.



ATENCIÓN

¡Peligro de lesión por funcionamiento imprevisto!

Si el motor arranca de forma imprevista durante los trabajos de reparación o mantenimiento produciendo un desplazamiento del cabezal de fresado-taladrado puede producir lesiones considerables.

Asegúrese de que solo maneje la máquina una persona. Durante los trabajos de mantenimiento y puesta a punto, proteja la máquina para que esto no pueda ocurrir.



ATENCIÓN

¡Peligro de lesión por cierre repentino de la pantalla protectora!

Cuando la tapa de la carcasa está abierta puede cerrarse repentinamente y aplastarle los dedos o toda la mano.

Abra siempre la tapa de la carcasa hasta su posición de enclavamiento y proteja la máquina de cualquier vibración.

Tab. 16. Plan de
mantenimiento y
puesta a punto

Componente	Intervalo/Control	Trabajo
Limitador de la profundidad de trabajo „Frästiefenbegrenzer“	Cada 100 horas de servicio	Limpiar
Portaherramientas	Cada 100 horas de servicio	Limpiar
Posición de la herramienta	La herramienta no se deposita correctamente	Configurar la posición de la herramienta
Extractor de polvo	La potencia de extracción se reduce perceptiblemente	Cambiar el filtro de polvo fino



Aviso

Estos trabajos se muestran en las secuencias correspondientes del CD “Start-Up for S103, S63, S43 and E33” que se adjunta.

9 Almacenamiento

En este capítulo se describe el almacenamiento del plóter de circuitos impresos.

9.1 Puesta fuera de servicio

Para almacenar el plóter de circuitos impresos hay que ponerlo fuera de servicio previamente.

■ Desmontar el plóter de circuitos impresos

1. Apague el plóter de circuitos impresos y el extractor de polvo.
2. Desenchufe el enchufe de red del enchufe Schuko hembra.
3. Desmonte el tubo flexible de extracción de polvo.
4. Desmonte el cable de control que va al extractor de polvo.
5. Desmonte el cable USB que va al ordenador.
6. Abra la pantalla protectora y desmonte el cable de alimentación de red.
7. Instale los elementos de protección para el transporte.
8. Deposite todos los cables de conexión sobre la mesa de traslación y cierre la pantalla protectora.

◆ El plóter de circuitos impresos está desmontado.



Aviso

El ordenador y el extractor de polvo tienen que desmontarse como corresponda. A continuación, estos sistemas pueden ser utilizados por otras máquinas o almacenados. Encontrará la información correspondiente de desmontaje y almacenamiento en las instrucciones de uso de cada uno de ellos.

9.2 Almacenamiento



Aviso

El plóter de circuitos impresos tiene que almacenarse dentro de su cartón en un lugar seco y fresco.



ATENCIÓN

¡Peligro de lesión debido a carga pesada!

La máquina es pesada y difícil de manipular, por lo que una sola persona no puede levantar o transportar la máquina sola.

Para levantar y transportar la máquina son necesarias dos personas.

■ Embalar el plóter de circuitos impresos

1. Coloque el cartón junto a la mesa de trabajo.
2. Abra la tapa del cartón y extraiga las instrucciones de desembalaje.
3. Siga las instrucciones de desembalaje paso a paso en sentido inverso.

◆ El plóter de circuitos impresos está embalado.

■ Almacenar el plóter de circuitos impresos

1. Elija un lugar adecuado fresco y seco para el almacenamiento.
2. Coloque el cartón sobre un Euro-palé.
3. Transporte el Euro-palé hasta el lugar de almacenamiento con una carretilla elevadora.
4. Cubra el cartón con un plástico o una lona.

◆ El plóter de circuitos impresos está almacenado de forma segura.

9.2.1 Gestión de residuos



Aviso

Deberán seguirse las normas y disposiciones legales para desechar aparatos eléctricos y máquinas.

Deseche el plóter de circuitos impresos según las especificaciones legales „Richtlinien“.

10 Anexo

10.1 Herramienta y consumibles

10.1.1 Herramienta

Cada herramienta del plóter de circuitos impresos puede encargarse por separado:

Tab. 17.
Herramienta

Denominación de la herramienta	Longitud (mm)	Ø (mm)	Art. n°
End Mill RF, herra. especial , cilíndrica, 1/8"	36	0,15	115 832
End Mill RF, herra. especial , cilíndrica, 1/8"	36	0,25	115 833
End Mill RF, herra. especial , cilíndrica, 1/8"	36	0,40	115 834
Universal Cutter, cónica, 1/8"	36	0,2/0,5	115 835
Micro Cutter, Fine Line, cónica, 1/8"	36	0,1/0,15	115 836
End Mill larga, cilíndrica, PCB/aluminio 1/8"	38	1,00	115 837
End Mill larga, cilíndrica, PCB/aluminio 1/8"	38	2,00	129 102
End Mill, cilíndrica, PCB/aluminio 1/8"	36	0,80	115 839
End Mill, cilíndrica, PCB/aluminio 1/8"	36	1,00	115 840
End Mill, cilíndrica, PCB/aluminio 1/8"	36	2,00	129 100
End Mill, cilíndrica, PCB/aluminio 1/8"	36	3,00	129 101
Contour Router, herra. especial, cilíndrica, 1/8"	38	1,00	115 844
Contour Router, herra. especial, cilíndrica, 1/8"	38	2,00	129 099
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	0,20	115 846
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	0,30	115 847
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	0,40	115 848
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	0,50	115 849
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	0,60	115 850
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	0,70	115 851
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	0,80	115 852
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	0,85	115 853
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	0,90	115 854
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	1,00	115 855
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	1,10	115 856
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	1,20	115 857
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	1,30	115 858

Tab. 17.
Herramienta

Denominación de la herramienta	Longitud (mm)	Ø (mm)	Art. nº
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	1,40	115 859
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	1,50	115 860
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	1,60	115 861
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	1,70	115 862
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	1,80	115 863
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	1,90	115 864
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	2,00	115 865
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	2,10	115 866
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	2,20	115 867
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	2,30	115 868
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	2,40	115 869
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	2,95	115 870
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	3,00	115 871

LPKF también ofrece combinaciones (juegos) de herramientas.

10.1.1.1 Juego de herramientas 1/8"

Artículo número: 129 103

Tab. 18. Juego de
herramientas 1/8"

Denominación de la herramienta	Longitud (mm)	Ø (mm)	Cantidad
End Mill, cilíndrica, PCB/aluminio 1/8"	36	1,00	2
End Mill, cilíndrica, PCB/aluminio 1/8"	36	2,00	1
Contour Router, herra. especial, cilíndrica, 1/8"	38	1,00	1
Contour Router, herra. especial, cilíndrica, 1/8"	38	2,00	1
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	0,60	5
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	0,70	5
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	0,80	5
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	1,00	5
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	1,10	2
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	1,20	2
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	1,50	2
Spiral Drill, broca, cilíndrica, 1/8"	38	3,00	2

10.1.1.2 Juego de herramientas para HF y microondas 1/8"

Artículo número: 116 394

Tab. 19. Juego de herramientas para HF 1/8"

Denominación de la herramienta	Longitud (mm)	Ø (mm)	Cantidad
End Mill RF, herra. especial , cilíndrica, 1/8"	36	0,15	3
End Mill RF, herra. especial , cilíndrica, 1/8"	36	0,25	5
End Mill RF, herra. especial , cilíndrica, 1/8"	36	0,40	3
End Mill larga, cilíndrica, PCB/aluminio 1/8"	38	2,00	2
End Mill, cilíndrica, PCB/aluminio 1/8"	36	1,00	5
End Mill, cilíndrica, PCB/aluminio 1/8"	36	2,00	2

10.1.2 Consumibles

10.1.2.1 Sustrato

Tab. 20. Sustrato

Material	Dimensiones (mm)	Cobre (µm)	Cantidad	Art. nº
Sustrato FR4	420 x 297 x 1,5	18/18	10	106 398
Sustrato FR4	420 x 297 x 1,5	-/35	10	106 400
Sustrato FR4	420 x 297 x 1,5	35/35	10	106 401
Sustrato FR4 con lámina protectora	420 x 297 x 1,5	5/5	10	112 059
Sustrato FR4 con orificios de ref. de 3 mm	229 x 305 x 1,5	18/18	10	115 967
Sustrato FR4 con orificios de ref. de 3 mm	229 x 305 x 1,5	-/18	10	115 968
Sustrato FR4 con orificios de ref. de 3 mm	229 x 305 x 1,5	-/35	10	115 969
Sustrato FR4 con orificios de ref. de 3 mm	229 x 305 x 1,5	35/35	10	115 970
Sustrato FR4 con orificios de ref. de 3 mm y lámina protectora	229 x 305 x 1,5	5/5	10	115 971

10.1.2.2 Material multicapa

Tab. 21. Material multicapa

Material	Dimensiones (mm)	Cobre (µm)	Cantidad	Art. n°
Laminado delgado 104 ML con lámina protectora para galvanizado	229 x 305 x 0,2	-/5	1	119 571
Prepeg tipo 2125	275 x 200 x 0,1	/	2	119 572
Sustrato FR4	229 x 305 x 1,0	18/18	1	119 574
Sustrato 104 ML	229 x 305 x 0,36	18/18	1	119 575
Laminado delgado 104 ML sin lámina protectora para ProConduct	229 x 305 x 0,2	-/18	1	119 818
Chapa de prensado con orificios de referencia	229 x 205 x 1,6	/	1	120 345
Amortiguador de prensado con orificios de referencia	229 x 305 x 1,7	/	1	120 999

10.1.2.3 Material de distribución

Tab. 22. Material de distribución

Material	Cantidad	Art. n°
Aguja del distribuidor	1	129 130
SolderPaste (pasta de soldadura) con cartucho	1	129 096

10.2 Glosario

C	Capa de cobre del sustrato	Lámina de cobre que cubre el material aislante de las placas de circuito impreso por una cara o por ambas caras del laminado.
D	Dieléctrico	Material aislante situado entre dos conductores.
	Distribución	La máquina distribuye puntualmente sobre la placa la pasta de soldadura contenida en los cartuchos en pequeñas cantidades. También se denomina distribución o dispensación a la aplicación de adhesivo SMD u otros materiales que puedan almacenarse en cartuchos.
F	Fiducial	Marca óptica en la superficie de la placa de circuito impreso para su orientación exacta. También denominada OS.
M	Máscara de soldadura	Recubrimiento de las placas de circuito impreso que protegen determinados puntos del circuito del galvanizado y evitan que se produzcan soldaduras no deseadas.
	Metalización de agujeros	Taladro en cuyas paredes se aplica un conductor metálico (generalmente, cobre) para llevar la corriente a un punto de soldadura o a una pista de las capas interiores o exteriores.
	Multicapa	Placa de circuito impreso con circuitos dentro del sustrato, alternándose en su estructura las capas aislantes y conductoras. Es fundamental que los puntos de conexión interiores dejados al descubierto por las perforaciones se conecten entre ellos con el metalizado.
P	Prepreg	Prepreg son láminas adhesivas de estratificado de vidrio prepolimerizado impregnadas en resina epoxy para crear placas de circuito impreso multicapa. Debido a su buena fluencia, todos los intersticios se rellenan de material sin que quede aire en el interior, produciéndose una perfecta unión entre capas y una extraordinaria adherencia de las capas de Prepreg y de cobre.
R	Recubrimiento	Lámina de cobre u otro material que cubre una o ambas caras del sustrato. Se fijan al sustrato por prensado o laminado.
	Regiones de borrado	Las regiones de borrado son zonas del circuito en las que tiene que eliminarse totalmente el cobre. Solo se mantienen las pistas conductoras y los pads.
	Resist	Material de recubrimiento para proteger determinadas zonas de un circuito del ataque de los ácidos o del metalizado.
S	Sustrato	Material aislante sobre el que se distribuyen las estructuras de un circuito impreso (pistas conductoras y pads). El sustrato puede ser rígido o flexible (que puede flexionarse).

10.3 Índice de figuras

Fig. 1. Serie ProtoMat S	9
Fig. 2. Posición de la placa de características	10
Fig. 3. Placa de características	10
Fig. 4. Vista delantera.....	22
Fig. 5. Vista trasera.....	23
Fig. 6. Interfaces	23
Fig. 7. Lado derecho.....	24
Fig. 8. Lado izquierdo	24
Fig. 9. Mesa de trabajo del ProtoMat S43	25
Fig. 10. Mesa de trabajo del ProtoMat S63	26
Fig. 11. Mesa de vacío ProtoMat S103	27
Fig. 12. Depósito de herramientas	27
Fig. 13. Cabezal de fresado-taladrado ProtoMat S43	28
Fig. 14. Alojamiento de herramienta del ProtoMat S43.....	28
Fig. 15. Cabezal de fresado-taladrado ProtoMat S63/S103.....	29
Fig. 16. Alojamiento de la herramienta.....	30
Fig. 17. Cámara	30
Fig. 18. Espacio requerido	39
Fig. 19. Aseguramiento para el transporte	41
Fig. 20. Conexiones.....	42
Fig. 21. Conexiones.....	44
Fig. 22. Herramienta falsa	45
Fig. 23. Icono de inicio.....	48
Fig. 24. Consulta sobre la herramienta	49
Fig. 25. Entorno de usuario	50
Fig. 26. Barra del menú	52
Fig. 27. Barra de herramientas	53
Abb. 28. Procesando	54
Abb. 29. X/Y/Z- Posicionamiento	55
Fig. 30. Posiciones de la mesa de trabajo.....	56
Fig. 31. Seleccionar cabeza	57
Fig. 32. Manejar	58
Fig. 33. Acciones de cabezal.....	59
Fig. 34. Control de la máquina	60
Fig. 35. Seleccionar el tipo de máquina	60
Fig. 36. Sincronización	61
Fig. 37. Entorno de usuario	61
Fig. 38. Posición de pausa	62
Fig. 39. Posición de pausa	63
Fig. 40. Cambiar la herramienta	64
Fig. 41. Preparar la herramienta.....	64
Fig. 42. Vista de mecanizado	65
Fig. 43. Colocar la herramienta	66
Fig. 44. Cambiar la herramienta	66

Fig. 45. Preparar la herramienta.....	66
Fig. 46. Soporte de herramienta.....	68
Fig. 47. Seleccionar la herramienta.....	70
Fig. 48. Definir la posición	70
Fig. 49. Control del cabezal de fresado-taladrado	71
Fig. 50. Cabezal de fresado-taladrado	74
Fig. 51. Profundidad óptima de fresado	74
Fig. 52. Seleccionar la herramienta.....	75
Fig. 53. Definir la posición	75
Fig. 54. Control del cabezal de fresado-taladrado	76
Fig. 55. Iniciar el asistente	78
Fig. 56. Asistente de planificación de procesos	78
Fig. 57. Resumen	79
Fig. 58. Ventana Abrir.....	80
Fig. 59. Área de trabajo	81
Fig. 60. Iniciar el asistente	81
Fig. 61. Asistente de producción de placa.....	82
Fig. 62. Producción finalizada	82
Fig. 63. Juego de distribución.....	83
Fig. 64. Adaptador del distribuidor.....	84
Fig. 65. Dispositivo distribuidor.....	85
Fig. 66. Cuadro de diálogo Distribuir pasta de soldadura	86
Fig. 67. Preparar la distribución.....	86
Fig. 68. Fin de los preparativos para la distribución	87
Fig. 69. Proceso de distribución	87
Fig. 70. Fin del proceso de distribución.....	88
Fig. 71. Guardar como... ..	90

10.4 Índice de tablas

Tab. 1. Material suministrado	11
Tab. 2. Accesorios	11
Tab. 3. Datos del PC	12
Tab. 2. Datos del extractor de polvo.....	12
Tab. 4. Material procesado	21
Tab. 5. Señal del LED de estado del ProtoMat S43.....	28
Tab. 6. Señal del LED de estado del S63/S103	29
Tab. 7. Datos técnicos del ProtoMat S43	33
Tab. 8. Datos técnicos del ProtoMat S63.....	34
Tab. 9. Datos técnicos del ProtoMat S103.....	35
Tab. 10. Entorno de usuario	51
Tab. 11. Menús.....	52
Tab. 12. Barra de herramientas.....	53
Tab. 13. Codificación cromática	67
Tab. 14. Representación de las herramientas	67
Tab. 15. Subsanación de errores	93
Tab. 16. Plan de mantenimiento y puesta a punto	96
Tab. 17. Herramienta.....	99
Tab. 18. Juego de herramientas 1/8"	100
Tab. 19. Juego de herramientas para HF 1/8"	101
Tab. 20. Sustrato	101
Tab. 21. Material multicapa	102
Tab. 22. Material de distribución	102

10.5 Índice

- Accesorios 11, 19
- Aire comprimido 19
- Ajuste de la profundidad de fresado 33, 34, 35
- Ajuste de profundidad de fresado 28
- Alimentación eléctrica 19
- Almohadilla de limpieza 21
- Alojamiento de la herramienta 28, 29, 30, 33, 34, 35
- Aluminio 31
- Año de producción 10
- Archivo CBF 77
- Archivo de trabajo 52
- Área de trabajo 20, 33, 34, 35, 52
- Asa de la pantalla protectora 22
- Aseguramiento para el transporte 41
- Bandas de posicionamiento 11
- Barra de herramientas 51
- Barra del menú 51
- Base de taladrado 11, 21, 62
- cabezal de fresado-taladrado 33, 34, 35
- Cabezal de fresado-taladrado 17, 25, 26, 27, 37, 54, 55, 59, 62, 63, 70, 71, 72, 76
- Cabezal fresador-taladrador 69
- Cable de alimentación de red 42
- Cable de conexión a red 41
- Cable de red 11
- Cable **RS232** 42
- Cable USB 11, 42
- Caja de herramientas 69, 77
- Cámara 9, 29, 30
- Capacidad de taladrado 33, 34, 35
- Carcasa de aislamiento acústico 11, 22, 42, 48, 62, 63
- Carretilla elevadora 40
- Cartón 37, 40
- Cinta adhesiva 62, 63
- Cinta de fijación 11
- CircuitPro 9, 11, 31, 41, 44, 47, 48
- Clavija de posicionamiento 11, 25, 26
- Clavijas de posicionamiento 11, 62
- Consumibles 21, 101
- Copolímeros de ABS 31
- Datos de producción 78
- Depósito de herramientas 65, 66
- Dimensiones 33, 34, 35
- Disco duro 12
- Dispositivo de intercambio de herramienta 64
- Distribuidor 30
- Distribuir 103
- Distribuir pasta de soldadura 21, 31
- Encargado de medio ambiente 36
- Enchufe 17, 42, 43
- Enchufe de bajo consumo 42
- Entorno de usuario 50, 61
- Exportar 52
- Extractor de polvo 11, 12, 17, 31, 39, 41, 42, 43, 44, 47, 48, 59, 69, 71, 76, 77
- Fabricante 13, 14, 32
- Fallo del funcionamiento 19
- Fase de producción 47
- Fiducial 103
- Filtro de polvo fino 17, 31, 36, 69, 72, 77
- Fresa 72
- Fresado 47
- Fusible 11
- Gafa protectora 36
- Gas 17
- Gestión de residuos 19, 36
- Guante de protección 18, 69, 72, 77
- Guantes de seguridad 36
- Herramienta 18, 19, 64, 66, 67, 69, 72, 77
- Herramienta HF 11
- Humedad 37
- Humedad del aire 33, 34, 35
- husillo de perforación 76
- Husillo de perforación 71, 76
- Iluminación del cabezal 9
- Importar 52
- Indicador de presión 27
- inspección visual 19
- Instalación 32, 39
- Instrucciones de desembalaje 40
- Intercambio de herramienta 9, 18, 61, 69, 72, 77
- Interfaces 23
- Interrupción principal 48

- Juego de herramientas 11, 100, 101
 Juego de mantenimiento 11
 Latón 31
 LED de estado 28, 29
 Manejo 32
 Mantenimiento 17, 19, 32
 Máquina 17, 18, 19, 37, 39, 40
 Marca fiducial 9, 11
 Máscara de soldadura 103
 Mascarilla protectora 36
 Material de la placa de circuito impreso 74, 75
 Material procesado 36, 47, 62, 63
 Material suministrado 11
 mecanismo de seguridad 19
 mesa de trabajo 26
 Mesa de trabajo 25, 26, 39, 40, 62
 Mesa de traslación 70, 74, 75
 mesa de vacío 21
 Mesa de vacío 9, 11, 21, 27
 Microscopio de medición 11, 72, 74
 Modo automático 47, 48
 Montaje 41
 Mordaza 28, 29, 69, 72, 77
 Motor 59, 69
 Multicapa 21, 31, 77, 103
 Nivel de ruido 36
 Nivel de ruido continuo 36
 nivel de vibración 36
 Normativa de prevención de accidentes 19
 Normativa de seguridad 32
 Normativa de seguridad laboral 19
 Número de serie 10
 Objetivo 30
 Objeto 3D 21, 31
 Ordenador de control 12, 39, 41, 42, 44, 47, 60
 Orificio circular 69
 orificio de posicionamiento 33
 Orificio de referencia 62
 Pantalla 12
 Pantalla de aislamiento acústico 9, 18, 22, 42, 48, 62, 63
 Pantalla protectora 44
 Pasta de soldadura 103
 Patrón para aplicar pasta de soldadura 21, 31
 Película resistente a la soldadura 21, 31
 Peso 33, 34, 35
 Pieza procesada 17, 18, 39
 Piloto del collar 30
 Placa de características 10
 Placa de circuito impreso 9, 21, 31, 36, 70, 77
 Placa sinterizada 21
 Plóter de circuitos impresos 14, 21, 22, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 51, 60, 61, 64, 65, 69, 72, 74, 77
 Plóter fresador-taladrador 39
 Polioximetileno 31
 Polvo fino 17, 36, 69, 72, 77
 Potencia consumida 33, 34, 35
 Potencia de aspiración 44
 Potencia de extracción 12
 Prepreg 103
 Proceso de trabajo 18, 51, 58, 62
 Profundidad de fresado 72
 Profundidad de fresado ajustada 76
 Profundidad de penetración 72
 Protección acústica 36
 Protección auditiva 36
 Protección eléctrica 17
 ProtoMat 14
 Puerto LPKF 23
 Puerto USB 23, 24
 Puesta a punto 17, 19
 Puesta en marcha 19, 41
 Puesto de trabajo 37
 RAM 12
 Reglamento de prevención de accidentes 19
 Reglamento de seguridad laboral 19
 Regulador neumático 27
 Rendimiento de la eliminación de polvo 12
 Reparación 19
 Repetibilidad 33, 34, 35
 Residuos del mecanizado 19
 Resist 103
 Resolución 9
 Resolución de la pantalla 12
 Restos de material 36
 Ropa de trabajo 19
 Ropa protectora 19, 36
 Seguridad laboral 32, 36
 Selector del modo de funcionamiento 44

Servicio al cliente	13, 19, 32	Temperatura ambiente	33, 34, 35
Servicio al cliente de LPKF	31	Tensión de alimentación	32, 33, 34, 35
Sistema de aseguramiento de la calidad	14	Tensión de servicio	10
Sistema de posicionamiento	34, 35	Tipo	10
StatusLight	11	Trayectoria de fresado	11, 72
Superficie de trabajo	21	Trayectoria de herramienta	52
Sustrato	11, 21, 31, 52, 101, 103	Tubo de extracción	23
Taladrado	47	Uso	19
Taladradora de orificios de referencia	11	Velocidad angular del motor	9
Tarjeta gráfica	12	Velocidad de traslación	9, 33, 34, 35
		Zona de seguridad	39

