



MS3.5

Manual de usuario y mantenimiento

Traducción de las instrucciones originales



Máquina de soldadura láser

De serie	MS 3.5
Modelo	MS 3.5

Números de serie	Todo
Año de fabricación	2022
Código manual	UMS012
Reseña / fecha	0.2 / 20/04/2022

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

1 Índice general

	Ápice	Página
1	Índice general	3
2	Garantía y responsabilidad	4
3	Uso del manual.....	6
4	Instrucciones generales.....	9
5	Características y datos técnicos	25
6	Transporte e instalación	34
7	Operación.....	43
8	Instrucciones de funcionamiento.....	66
9	Mantenimiento	86
10	Condiciones de almacenamiento de la máquina	93
11	Desmontaje de la máquina.....	94
12	Servicio de soporte.....	96
13	Resumen e índice de figuras.....	97
Anexidades		
A1	Copia de la Declaración CE de conformidad	
A2	Acta de entrega de las llaves de seguridad de la máquina	

2 Garantía y responsabilidad

2.1 Garantía

Esta Garantía cubre el producto que acompaña en el momento de la compra.

Esta garantía garantiza el producto contra cualquier defecto de material o fabricación por un periodo de TRES AÑOS a partir de la fecha original de compra.

Si se detecta algún defecto de material o fabricación durante el periodo de garantía, repararemos o reemplazaremos (a nuestra discreción) el producto o sus componentes defectuosos, según los términos y condiciones que se detallan a continuación, sin cargo alguno por mano de obra ni piezas de repuesto. Nuestro servicio de soporte se reserva el derecho de reemplazar los productos defectuosos o sus componentes por productos o piezas nuevos o revisados. Todos los productos y componentes reemplazados pasarán a ser propiedad de ELETTRROLASER SRL.

2.2 Condiciones

Las reparaciones en garantía se realizarán únicamente si el producto defectuoso se presenta dentro del periodo de garantía, junto con la factura de venta original o un recibo de compra (indicando la fecha de compra, el tipo de producto y el nombre del distribuidor).

ELETTRROLASER SRL se reserva el derecho de rechazar reparaciones bajo garantía en ausencia de los documentos mencionados o si la información que contienen es incompleta o ilegible. Esta garantía dejará de aplicarse si la indicación del modelo o el número de serie del producto se modifica, cancela, elimina o resulta ilegible.

Esta Garantía no cubre los costos y riesgos involucrados en el transporte de su producto a nuestras INSTALACIONES.

Quedan excluidos de esta garantía los siguientes:

- Operaciones de mantenimiento periódico y reparaciones o sustituciones de piezas por desgaste;
- Materiales de consumo (componentes que previsiblemente requieren una sustitución periódica durante la vida útil de un producto, como herramientas, lubricantes, filtros, etc.).
- Daños o averías debidas a un incorrecto funcionamiento, uso o tratamiento del producto, para fines distintos a los profesionales habituales. usar;
- Daños o modificaciones al producto causados por un uso incorrecto, incluyendo:
 - Tratamientos que produzcan daños o alteraciones físicas, estéticas o superficiales;
 - Instalación incorrecta o utilización del producto para fines distintos a aquellos para los que está diseñado, o no observar las instrucciones para su instalación y utilización;
 - Mantenimiento incorrecto del producto, no conforme con las instrucciones para su correcto mantenimiento;
 - Instalación o cualquier uso del producto que no cumpla con las leyes técnicas y de seguridad del País donde se instala o utiliza el producto;
 - Condiciones o defectos en los sistemas a los que el producto está conectado o en los que está incorporado;
 - Reparaciones o intentos de reparación por personal no autorizado;
 - Ajustes o cambios al producto realizados sin la autorización previa por escrito del fabricante, actualización de la maquinaria excediendo las especificaciones técnicas y funciones descritas en el manual de instrucciones, o cambios realizados al producto para hacerlo compatible con leyes técnicas o de seguridad nacionales o locales diferentes a aquellas para las que el producto fue específicamente diseñado y construido;
 - Negligencia;
 - Accidentes, incendios, líquidos, sustancias químicas u otros tipos de sustancias, inundaciones, vibraciones, sobrecalentamiento, ventilación inadecuada, suministro eléctrico excesivo o incorrecto, radiaciones, descargas electrostáticas, incluidos rayos y otras fuerzas externas o fuentes de impacto.

2.3 Exclusiones y restricciones

Con excepción de lo anterior, ELETTRROLASER SRL no otorga ninguna garantía (explícita, implícita, legal o de cualquier otra naturaleza) para el producto en términos de calidad, niveles de rendimiento, precisión, confiabilidad, idoneidad para usos específicos u otros aspectos.

Si esta exclusión no es admisible, total o parcialmente, sobre la base de las leyes actualmente aplicables, ELETTRROLASER SRL excluye o restringe sus garantías al límite máximo permitido por las leyes aplicables.

Cualquier garantía que no pueda excluirse totalmente quedará restringida (según los términos permitidos por las leyes aplicables) a la duración de la presente Garantía.

La única obligación de ELETTRROLASER SRL en el marco de esta Garantía consiste en la reparación o sustitución de productos, de acuerdo con los términos y condiciones de la presente garantía. ELETTRROLASER SRL declina toda responsabilidad por pérdidas o daños relacionados con los productos, servicios, la presente Garantía u otros aspectos, incluidas las pérdidas económicas o intangibles (el precio pagado por el producto).

Pérdida de beneficios, ingresos, datos, empleo o uso del producto o de otros productos asociados: pérdidas o daños indirectos, incidentales o consecuentes. Esto también aplica a pérdidas y daños derivados de:

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

- Funcionamiento comprometido o averías del producto o de productos asociados debido a defectos o falta de disponibilidad durante la evaluación en las instalaciones de Elettrolaser u otros centros de soporte autorizados, con el consiguiente tiempo de inactividad, pérdida de tiempo de producción o interrupciones en las operaciones;
- Rendimientos imperfectos del producto o de productos asociados.

Esto también es válido para pérdidas y daños en el contexto de cualquier teoría legal, incluida la negligencia y otros actos ilegales, violaciones contractuales, garantías explícitas o implícitas y responsabilidad estricta (incluidos los casos en que ELETTROLASER SRL o el centro de soporte hayan sido advertidos de la posibilidad de que ocurra tal daño).

Si las leyes actualmente aplicables prohíben o restringen estas exenciones de responsabilidad, ELETTROLASER SRL excluye o restringe su responsabilidad al límite máximo permitido por las leyes aplicables.

Algunos países, por ejemplo, prohíben la exclusión o restricción de daños por negligencia, negligencia grave, incumplimiento intencional, fraude y actos similares. En el marco de esta Garantía, la responsabilidad de ELETTROLASER SRL no superará en ningún caso el precio pagado por el producto, sin perjuicio de que, si la legislación aplicable exige límites de responsabilidad superiores, estos se aplicarán conforme a la ley.

2.4 Derechos legales reservados

Las leyes nacionales aplicables otorgan derechos legales (legales) a los compradores en el contexto de las ventas de productos de consumo.

Esta Garantía no afecta los derechos del comprador establecidos por la legislación vigente, ni los derechos que no puedan excluirse ni restringirse, ni los derechos del cliente en relación con el distribuidor. El cliente decidirá, a su entera discreción, si desea hacer valer los derechos que le corresponden.

2.5 focas

Los sellos se encuentran en puntos específicos de la máquina de soldar. Estos sellos no deben romperse ni retirarse bajo ningún motivo. Las piezas de los sellos solo pueden ser abiertas por ELETTROLASER SRL o por el centro de soporte técnico autorizado.



INFORMACIÓN! La rotura o extracción de los sellos colocados por el fabricante en la máquina de soldar provocará la pérdida inmediata de la garantía.



¡ADVERTENCIA! Sólo personal autorizado, calificado y capacitado puede acceder a las partes internas de la máquina.

3 Uso del manual

Este manual ha sido elaborado por el Fabricante y es parte integral del suministro de la maquinaria.

La información contenida en el manual MS 3.5 está dirigida al personal encargado de operar y mantener la máquina.

El manual ofrece información que todo personal cualificado debe conocer obligatoriamente y que permite utilizar la máquina en condiciones seguras.



¡OBLIGACIÓN! Todo el personal involucrado, como resultado de sus tareas y responsabilidades, debe leer y comprender el contenido de este manual antes de instalar, utilizar o realizar cualquier otra operación en la máquina.

3.1.1 Definiciones

- **Componente de seguridad:** componente o dispositivo utilizado para garantizar funciones de seguridad; los fallos o el mal funcionamiento de estos componentes pueden poner en peligro la salud y/o la seguridad de las personas expuestas (por ejemplo, protecciones fijas y móviles, dispositivos electrónicos de seguridad, etc.);
- **Dispositivo de protección:** dispositivo (distinto de los resguardos) diseñado para reducir riesgos, ya sea por sí solo o en combinación con resguardos;
- **Operador:** persona(s) encargada(s) de instalar, operar, regular, limpiar, reparar o mover una máquina o encargada(s) de su mantenimiento;
- **Peligro:** una fuente potencial de lesiones o daños;
- **Persona expuesta:** cualquier persona que se encuentre total o parcialmente dentro de una zona peligrosa;
- **Resguardo:** elemento de la máquina utilizado específicamente para asegurar la protección mediante una barrera material;
- **Riesgo:** combinación de la probabilidad y gravedad de lesiones o daños causados por una situación peligrosa;
- **Riesgo residual:** riesgo que permanece después de la implementación de las medidas de protección;
- **Uso previsto:** utilización de la maquinaria conforme a la información facilitada en las instrucciones de uso;
- **Uso incorrecto razonablemente previsible:** uso distinto de la máquina al indicado en las instrucciones de uso, pero derivado del comportamiento humano fácilmente predecible;
- **Zona peligrosa:** cualquier área dentro y/o cerca de la máquina en la que la presencia de una persona constituye un riesgo para su salud y seguridad.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

3.2 Estructura del manual

3.2.1 División del manual

Este manual está dividido en capítulos. Cada capítulo puede, a su vez, dividirse en párrafos. El margen inferior externo de cada página indica el número de página y el número total de páginas del manual.

Al final del manual se incluye un resumen general para una rápida consulta.

3.2.2 Ilustraciones y tablas

Las ilustraciones y tablas suelen incluirse en el texto. Cuando esto no es posible, se enlazan a la página y se listan como una ilustración o tabla conectada. Todas las tablas e ilustraciones están numeradas y tienen un pie de foto (Tab. 2.2-1, Fig. 2.2-1, etc.).

3.2.3 Anexidades

Se consideran anexos todos los documentos técnicos que forman parte integrante del manual de uso y mantenimiento, tales como esquemas eléctricos y neumáticos, declaraciones de conformidad de componentes, fichas técnicas, etc. Estos documentos se incluyen al final del manual (después del resumen y del índice de ilustraciones).

3.3 Unidades de medida

En este manual se han utilizado las siguientes unidades de medida, según lo define el Sistema Internacional (SI), según la norma ISO 80000-1. Las unidades de medida que se utilizan habitualmente en este manual son:

- Dimensiones lineales : La unidad de medida de longitud elegida es el metro, símbolo [m], o sus submúltiplos (centímetros y milímetros, es decir, [cm] y [mm]). En algunos casos se utiliza la pulgada.
- Tiempo : La unidad de medida elegida para el tiempo es el segundo [s]. Cuando sea conveniente, el manual también puede usar minutos [min]. y/o horas [h];
- Masa : La unidad de medida elegida para el tiempo es el kilogramo [kg]. Cuando sea conveniente, el manual también puede utilizar gramos [g];
- Intensidad de corriente eléctrica – La intensidad de corriente eléctrica se mide en amperios [A];
- Temperatura termodinámica : según el sistema SI, la unidad de medida esencial para la temperatura termodinámica es el grado Kelvin [K]. La unidad de temperatura generalmente utilizada en este manual es el grado Celsius [°C]. La temperatura se expresará en grados Fahrenheit [°F] solo cuando las secciones específicas hagan referencia a piezas para las que el fabricante proporciona especificaciones técnicas.
- Intensidad de la luz : la intensidad de la luz por unidad de superficie se mide en [lux];
- Ángulo plano : según los estándares internacionales, los ángulos planos se miden en radianes [rad]. Este manual utiliza el sistema sexagesimal. grados, según la relación: $360^\circ = 2\pi$ [rad].

3.3.1 Unidades derivadas

Las unidades de medida derivadas se basan en las unidades esenciales descritas anteriormente. Además de las unidades derivadas del sistema métrico esencial, Unidades, algunas unidades anglosajonas esenciales y sus unidades derivadas pueden usarse en ciertas partes del manual.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

3.4 Conservación del manual

3.4.1 Cómo conservar el manual

Este manual, la copia original de la declaración de conformidad y todos los anexos técnicos deben conservarse con cuidado durante toda la vida útil de la máquina, incluida la fase de desmontaje.

3.4.2 Dónde guardar el manual

El manual debe conservarse en un lugar seco cerca de la máquina y en todo caso debe estar siempre disponible para consulta por parte del personal encargado del funcionamiento y control de la máquina.

3.4.3 Cómo reproducir el manual

Este manual sólo puede fotocoparse del ejemplar original, dado que las fotocopias realizadas a partir de otras copias disminuirán la claridad de las imágenes y por tanto de la información.



¡PROHIBICIÓN! La reproducción de este manual sólo está permitida con el fin de realizar una copia de repuesto.

En cumplimiento de la ley, ELETTROLASER SRL se reserva la propiedad de este manual, prohibiendo su cesión a terceros y/o su reproducción no autorizada.

3.4.4 Qué hacer en caso de pérdida o daño

Si este manual se daña o se pierde, el Cliente puede solicitar una copia certificada. Al enviar la solicitud, indique el código y la versión del manual. Estos datos se encuentran en la parte superior de cada página (Fig. 3-1).

código: UMS012

revisado: 0.2

fecha: 20/04/2022

Fig. 3-1 - Datos de identificación manual

3.4.5 ¿Qué hacer si se transfiere la propiedad de la máquina?

Si la máquina se vende a un tercero, el manual deberá entregarse al nuevo propietario.

3.4.6 Qué hacer en caso de cambios en la máquina

Antes de realizar cualquier modificación en la máquina, contacte con el fabricante o el concesionario para recibir las aclaraciones necesarias sobre la viabilidad de las operaciones sin alterar las características de la máquina ni las condiciones de seguridad.

Si se realizan cambios sustanciales en la máquina o en sus unidades de control, la certificación de la máquina y, en consecuencia, este manual, ya no se considerarán válidos.

4 Instrucciones generales

4.1 Trabajar en condiciones seguras

Las instrucciones de seguridad incluidas en el manual de usuario y mantenimiento se refieren a operaciones que se pueden realizar en la máquina.

Los símbolos de seguridad se incluyen en el texto para destacar los elementos que requieren especial atención. Es fundamental seguir estas instrucciones de seguridad en todo momento. El incumplimiento de las instrucciones puede causar lesiones personales o daños a la maquinaria u otros equipos.

Teniendo esto en cuenta, a continuación encontrará una serie de instrucciones de seguridad clave:

- Lea y aprenda esta sección de las instrucciones de seguridad antes de instalar, usar, realizar mantenimiento o reparar la máquina;
- Leer y seguir las señales de seguridad incluidas en el texto y que hacen referencia a operaciones específicas;
- Cuando sea necesario, utilice equipo de protección personal (EPP), como gafas protectoras, guantes y zapatos de seguridad;
- Conocer y observar las instrucciones de seguridad proporcionadas por ELETTROLASER SRL, así como las normas generales de prevención de Lesiones y leyes de seguridad.

4.2 Señales de seguridad

Cuando corresponda, en este manual de usuario y mantenimiento se utilizan los símbolos ilustrados a continuación. Estos símbolos se insertaron para advertir al personal sobre peligros o posibles fuentes de peligro. Aprenda su significado.

No prestar atención a estos símbolos puede causar lesiones personales, muerte y/o daños a la máquina o al equipo.

Generalmente hay tres tipos de señales (Tab. 4-1):





Símbolo	Forma	Tipo	Descripción
	Triángulo enmarcado	Señales de peligro	Indicar instrucciones sobre peligros presentes o potenciales
	Marco de círculo barrado	Señales de prohibición	Indicar instrucciones sobre acciones que deben evitarse
	Círculo completo	Señales de obligación	Indique la información que el personal debe proporcionar leer y observar
	Marco circular	Información	Indicar información útil, distinta del tipo peligro/prohibición/obligación

Tabla 4-1 – Tipo de señalización de seguridad

Según la información que pretendan transmitir, las señales podrán incorporar una serie de símbolos que ayuden a comprender el tipo de peligro, prohibición u obligación al que se refieren, mediante una asociación de ideas.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

4.3 Símbolos utilizados

En este manual se utilizan los siguientes símbolos.

Estos símbolos se han incluido para ayudar a comprender las actividades realizadas/descritas; generalmente aparecen en los párrafos 7.4 y 7.5 y en los capítulos 8 y 9.








Descripción del símbolo	
	Indica el uso de dispositivos de control. Puede ir acompañado de texto (ej: ON/OFF, Start/Stop), indicaciones sobre el sentido de giro, etc.
	Indica acciones de bloqueo/desbloqueo, apertura/cierre, atornillado/aflojamiento que deben realizarse con herramientas específicas (por ejemplo, llaves inglesas, destornilladores).
	Indica operaciones relativas a las herramientas (montaje, desmontaje, sustitución).
	Indica operaciones de medición o detección (dimensiones del producto, posicionamiento de guías o abrazaderas).
	Indica operaciones de regulación.
	Indica la necesidad de realizar comprobaciones.
	Indica operaciones de lubricación.

Tabla 4-2 – Símbolos utilizados

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

4.3.1 Señales de peligro



Peligro genérico

Esta señal se utiliza para señalar situaciones peligrosas que pueden causar daños a personas, animales y cosas. El incumplimiento de las instrucciones asociadas con esta señal puede causar peligro.



Peligro debido a la presencia de tensión

Esta señal se utiliza para advertir sobre el peligro de electrocución debido al contacto directo o indirecto con partes activas de la máquina. El incumplimiento de las instrucciones asociadas con esta señal puede causar lesiones graves o incluso la muerte.



Peligro debido a la radiación láser

Esta señal se utiliza para advertir sobre el peligro derivado de la presencia de fuentes de radiación óptica artificial. El incumplimiento de las instrucciones asociadas con esta señal puede causar riesgo de daños a la vista.



Peligro de quemaduras

Esta señal se utiliza para advertir sobre el peligro de quemaduras por contacto con superficies calientes (> 60 °C). El incumplimiento de las instrucciones asociadas con esta señal puede causar riesgo de quemaduras en las manos o las extremidades superiores.



Peligro de explosión

Esta señal se utiliza para advertir sobre el peligro de explosión. El incumplimiento de las instrucciones puede causar explosiones.



Peligro de incendio

Esta señal se utiliza para advertir sobre el peligro de incendio. El incumplimiento de las instrucciones puede provocar incendios.



Peligro de muerte

Esta señal se utiliza para señalar situaciones de grave peligro que pueden causar lesiones graves o incluso la muerte. El incumplimiento de las instrucciones asociadas con esta señal puede causar lesiones graves o la muerte.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

4.3.2 Señales de prohibición



Prohibición genérica

Esta señal se utiliza para indicar que ciertas maniobras, operaciones o comportamientos no están permitidos. El incumplimiento de las instrucciones asociadas con esta señal puede causar daños a cosas, animales y personas.



No tocar

Esta señal se utiliza para indicar que el operador no puede tocar ciertas partes de la máquina. El incumplimiento de las instrucciones asociadas con esta señal puede causar lesiones en las manos.



No introducir las manos

Esta señal se utiliza para indicar que el operador no puede introducir las manos en ciertas zonas. El incumplimiento de las instrucciones asociadas con esta señal puede causar lesiones en las manos y las extremidades superiores.



No fumar ni utilizar llamas abiertas.

Esta señal se utiliza para indicar que no se permite fumar ni usar llamas abiertas. El incumplimiento de las instrucciones asociadas con esta señal puede provocar explosiones o incendios.



No apagar con agua

Esta señal se utiliza para advertir que las llamas o incendios incipientes no deben extinguirse con agua. El incumplimiento de las instrucciones asociadas con esta señal puede causar daños a cosas, animales y personas.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

4.3.3

Señales de obligación



Obligación genérica

Esta señal se utiliza para indicar que el operador debe seguir las instrucciones específicas. El incumplimiento de las instrucciones asociadas con esta señal puede causar daños a cosas, animales y personas.



Uso obligatorio de EPI específicos

Estas señales se utilizan para resaltar el uso obligatorio de equipos de protección personal específicos durante las operaciones. El incumplimiento de las instrucciones asociadas con esta señal puede causar lesiones graves o la muerte del operador.



Conexión a tierra obligatoria

Esta señal se utiliza para indicar la conexión obligatoria de la máquina a un sistema de puesta a tierra eficiente. El incumplimiento de las instrucciones asociadas con esta señal puede causar daños a cosas, animales y personas.



Desconexión obligatoria del enchufe de la toma de corriente

Esta señal se utiliza para indicar la desconexión obligatoria del enchufe de alimentación eléctrica antes de realizar cualquier operación. El incumplimiento de las instrucciones asociadas con esta señal puede causar daños a cosas, animales y personas.



Comprobación obligatoria de la eficiencia de la guardia

Esta señal se utiliza para indicar la verificación obligatoria del funcionamiento de las protecciones (que se retiran durante las operaciones de mantenimiento, reparación, limpieza o lubricación). El incumplimiento de las instrucciones asociadas con esta señal puede causar daños a cosas, animales y personas.



Obligación de leer las instrucciones

Esta señal se utiliza para destacar la obligación de leer las instrucciones (manual de uso y mantenimiento, esquemas técnicos, etc.) antes de instalar, utilizar o realizar cualquier otra operación en la máquina.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

4.4 Información general sobre la clasificación de los láseres

La clasificación de los láseres sigue este estándar:

- CEI EN 60825-1: 2014 Seguridad de los productos láser Parte 1: Clasificación de dispositivos y requisitos.

4.4.1 Potencial de riesgo de las clases de láser

El concepto de láser es insuficiente para describir el peligro que presenta un dispositivo que emite radiación electromagnética coherente.

El riesgo potencial puede variar considerablemente según el dispositivo en cuestión y las condiciones de uso. Por ello, las leyes internacionales recomiendan asignar una clase específica a cada sistema láser para que el peligro potencial sea evidente de inmediato para todos. Cuanto mayor sea el número de clase, mayor será el nivel de riesgo.

4.4.2 Obligación de clasificación

Los fabricantes de dispositivos láser pueden entregar un producto al usuario sólo después de atribuirlo a una de las siete clases definidas en la norma sobre láseres (si no se asigna una clase, el usuario tendrá que seguir las estrictas reglas establecidas para la clase 4).

Clase	Riesgos	Medidas necesarias
1	Inofensivo en condiciones normales de funcionamiento ¹ .	No se necesitan medidas
^{1 millón}	Inofensivo sin herramientas ópticas.	Advertir a las personas que utilizan herramientas ópticas.
2	Inofensivo si la exposición es temporal.	<ul style="list-style-type: none"> • No mire directamente el rayo láser; • No dirija el láser hacia la cara.
^{2 millones}	Sin herramientas ópticas: igual que la clase 2.	Advertir a las personas que utilizan herramientas ópticas.
3A	Eliminado.	Tratar igual que las clases 1m o 2m.
3R	Moderadamente peligroso.	Para uso exclusivo de personal cualificado.
3B2	<ul style="list-style-type: none"> • Los rayos directos son peligrosos para los ojos; • La radiación dispersa no es peligrosa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Designar un responsable de seguridad láser; • Delimitar el área de uso con elementos arquitectónicos; • Controlar el acceso al área; • Declarar la presencia de láseres en la entrada; • Permitir su uso únicamente a personal cualificado; • Use gafas protectoras si es necesario.
4	<ul style="list-style-type: none"> • Los rayos son peligrosos para los ojos y la piel; • La radiación dispersa es potencialmente peligrosa para la ojos; • Riesgo de incendio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las mismas precauciones que para la clase 3b; • Utilice el EPI necesario

Tabla 4-1 – Clasificación de láseres según la norma CEI EN 60825-1:2014

En función del material activo y de la fuente de bombeo, el láser puede funcionar de forma continua (cw = onda continua, con una duración de emisión > 0,25 s), en modo pulsado o en modo pulsado repetitivo, o puede emanar su energía en forma de un único pulso gigante.

4.5 Efectos de la radiación láser sobre los tejidos biológicos

4.5.1 información general

El mecanismo por el cual la radiación láser causa daños es similar para todos los sistemas biológicos y puede conducir a interacciones térmicas, eventos termoacústicos transitorios, procesos fotoquímicos y efectos no lineales.

En caso de daño, el nivel de responsabilidad de cada uno de estos mecanismos puede referirse a ciertos parámetros físicos de la fuente de radiación, siendo los más relevantes la longitud de onda, la duración del pulso, las dimensiones de la imagen, la irradiancia y la exposición radiante.

¹ En condiciones normales de uso, los láseres de clase 1 deben ser seguros incluso en ausencia de instrucciones específicas.

² Si la seguridad depende de instrucciones impartidas, la ausencia de peligro en el uso del dispositivo no se debe indicar como clase 1, sino con una declaración del siguiente tipo: "No hay peligros en el área marcada".

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

En general, en el caso de exposiciones que superan el umbral, el mecanismo predominante depende principalmente de la duración de la exposición. pulso de exposición.

Así, siguiendo un orden ascendente de duración del pulso, los efectos predominantes en los siguientes intervalos de tiempo son:

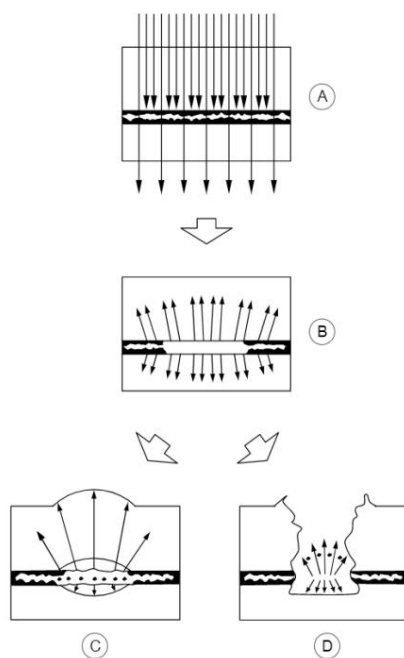
- Para exposiciones con duración de nanosegundos e inferiores a un nanosegundo, microcavitación, eventos acústicos transitorios y efectos no lineales;
- Entre 100 μ s y algunos segundos, efectos térmicos; • Por encima de aproximadamente 10 segundos, efectos fotoquímicos.

La radiación láser se diferencia de todos los demás tipos de radiación conocidos por su alta radiancia y colimación del haz.

Este hecho, unido al elevado contenido energético inicial, da lugar a la transmisión de notables cantidades de energía hacia los tejidos biológicos.

El principal factor en cualquier daño causado por la radiación láser a un sistema biológico es la absorción de la radiación óptica por dicho sistema. Esta absorción ocurre a nivel atómico o molecular y representa un proceso específico de la longitud de onda.

De esta forma, la longitud de onda determina qué tejido puede resultar dañado por un rayo láser específico.



Llave:

- Energía láser absorbida por el sistema.
- La energía absorbida genera calor que se transmite a los tejidos circundantes.
- En el caso de láseres de onda pulsada larga o continua, la persistencia del frente térmico provoca un ensanchamiento progresivo de la lesión.
- En el caso de los láseres de pulsos cortos, la notable densidad de potencia provoca una ruptura explosiva de las células y una lesión inducida por el movimiento.

Fig. 4-1 – Ejemplos de absorción de radiación láser en función del tiempo de exposición y las dimensiones del haz

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

4.5.2 Peligros para los ojos

4.5.2.1 Fisiología del ojo

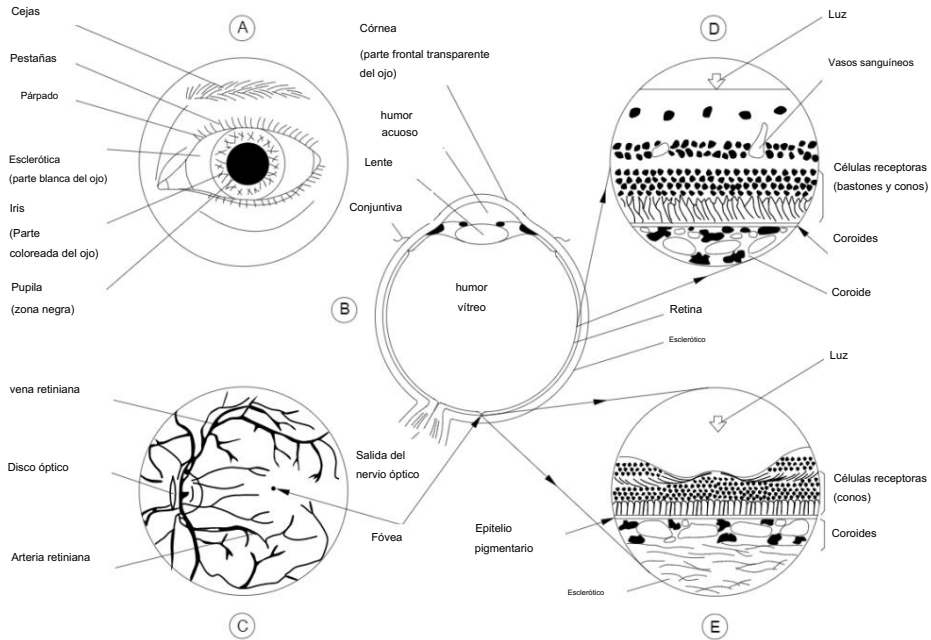


Fig. 4-2 – Fisiología del ojo humano

La sección (A) de la figura 4-2 muestra la estructura externa de un ojo izquierdo.

La distancia entre los párpados limita el campo de visión (FOV) del ojo a una superficie almendrada. También se indican los elementos principales de la parte frontal del ojo.

La sección (B) muestra la sección horizontal de un ojo izquierdo. El ojo se divide en dos partes: la cámara anterior, delimitada por la córnea, el iris y el cristalino, y la cámara posterior, delimitada por la retina, que contiene el humor vítreo, de aspecto gelatinoso.

La sección (C) muestra el interior de un ojo intacto, observado a través de un oftalmoscopio. Este instrumento dirige un haz de luz a través de la pupila e ilumina el interior del ojo, permitiendo así su observación. La imagen observada de esta manera se denomina fondo de ojo. Tiene un color rojizo, pero los principales vasos sanguíneos de la retina se distinguen claramente. Los otros elementos principales son el disco óptico, de color blanquecino, y la fovea. La fovea es una pequeña depresión de la superficie retiniana que puede estar más pigmentada que la retina circundante y constituye la zona más visible de la visión. La fovea es el centro de la mácula, responsable de la agudeza visual.

La sección (D) muestra la estructura de la retina tal como se observa en la sección de su superficie mostrada en la Fig. 4-2 (B), pero ampliada cientos de veces con respecto a su tamaño natural. La retina consta de una serie de capas de células nerviosas que recubren las células fotosensibles: los conos y los bastones; en otras palabras, la luz que llega a la superficie de la retina debe atravesar las capas de células nerviosas antes de alcanzar las células fotosensibles. Debajo de la capa de conos y bastones se encuentra una capa conocida como epitelio pigmentario, que contiene un pigmento de melanina de color negro oscuro; debajo de esta se encuentra una fina capa de vasos sanguíneos, la coriocapilar. La última capa absorbente es la coroides, que contiene tanto células pigmentarias como vasos sanguíneos.

La sección (E) muestra la estructura de la región de la fovea, ampliada varios cientos de veces respecto a su tamaño natural. Esta área solo presenta conos. Las células nerviosas se ubican radialmente hacia la parte externa de esta área de visión más nítida. El pigmento macular, que absorbe principalmente longitudes de onda entre 400 nm y 500 nm, se encuentra en la capa de fibras de Henle.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

4.5.3 Efectos patológicos de la radiación láser

4.5.3.1 Peligros para los ojos

La figura 4-2 presenta una breve descripción de la anatomía del ojo. El ojo es especialmente apto para recibir y transmitir radiación óptica.

Las patologías asociadas a la exposición excesiva se resumen en la Tabla 4-2, a continuación. Los láseres que emiten radiación en el ultravioleta y el infrarrojo lejano representan un riesgo para la córnea, mientras que la radiación de los sistemas que emiten en longitudes de onda del visible y el infrarrojo cercano se transmite a la retina.

Región espectral 3	Efectos patológicos en los ojos	Efectos patológicos en la piel
Ultravioleta C (180 nm a 280 nm)	Fotoqueratitis.	<ul style="list-style-type: none"> • Eritema (quemadura solar); • Aceleración del proceso de envejecimiento de la piel; • Aumento de la pigmentación.
Ultravioleta B (280 nm a 315 nm)		
Ultravioleta A (315 nm a 400 nm)	Catarata fotoquímica.	<ul style="list-style-type: none"> • Oscurecimiento del pigmento; • Reacciones fotosensibles; • Piel quemada.
Visible (400 nm a 780 nm)	Lesión fotoquímica y térmica de la Retina.	
Infrarrojo A (780 nm a 1400 nm)	Catarata, retina quemada.	
Infrarrojo B (1,4 m a 3,0 m)	Inflamación del humor acuoso, cataratas, córnea quemada.	Piel quemada.
Infrarrojo C (3,0 m a 1 mm)	Córnea quemada.	

Tabla 4-2 – Efectos patológicos de los láseres en relación con la región espectral

Los láseres visibles en el infrarrojo cercano representan un peligro especial para el ojo, precisamente porque las propiedades necesarias para que el ojo sea un transductor de luz eficaz someten los tejidos altamente pigmentados a una alta exposición radiante.

Los láseres fuera del espectro de la luz visible son especialmente peligrosos ya que no hay percepción óptica del haz y está ausente la protección derivada de los reflejos palpebrales.

4.5.3.2 Peligros para la piel

En general, la piel puede soportar una exposición mucho mayor a la energía de un rayo láser que el ojo.

El efecto biológico de la irradiación de la piel con láseres que operan en las regiones espectrales del visible (de 400 nm a 700 nm) y del infrarrojo (más de 700 nm) puede variar desde un ligero eritema hasta grandes ampollas.

La carbonización de color ceniza es frecuente en tejidos con altos niveles de absorción superficial tras la exposición a láseres de pulso corto con alta potencia de pico. Es posible que no se presente eritema.

Una irradiación extremadamente alta puede provocar pigmentación, ulceración, aparición de cicatrices en la piel y daños en los órganos subyacentes.

Se ha establecido que los efectos latentes o acumulativos de la radiación láser no son frecuentes.

Sin embargo, algunos estudios limitados han sugerido que, en determinadas condiciones, las exposiciones locales repetidas pueden sensibilizar pequeñas áreas de tejido humano, provocando cambios en los niveles de exposición detrás de reacciones mínimas y un empeoramiento de las reacciones tisulares a niveles bajos de exposición.

Estudios sobre umbrales biológicos indican que, con longitudes de onda entre 1500 nm y 2600 nm, el riesgo de lesiones cutáneas sigue un patrón similar al del ojo. El PEM aumenta dentro de esta región espectral para exposiciones con una duración de hasta 10 s.

³ Las regiones espectrales definidas por la CIE son sólo anotaciones sintéticas utilizadas para describir efectos biológicos y pueden no corresponder exactamente a los intervalos espectrales indicados en la norma CEI EN 60825-1.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

4.6 Clasificación y riesgos específicos de la radiación emitida por los EM 3.5

Según la norma CEI EN 60825-1:2014, el MS 3.5 se clasifica como se indica en la siguiente Tab. 4-3:

Parámetro	Valor
Clase de láser	LÁSER Clase 4
Longitud de onda	1064 nm
Tipo de emisión	Pulsado, no repetitivo, no continuo
Duración del pulso	MS 3.5: De 0,1 a 12 ms
Divergencia del haz láser (en la ventana de salida ubicada en el canal óptico)	Entre 0,5 y 6 Hz
Clase de láser	7,153°
Potencia o energía máxima emitida	MS 3.5: 3 kW / 35 J

Tab. 4-3 – Clasificación MS 3.5 según CEI EN 60825-1:2014



¡ADVERTENCIA!: Los láseres de clase 4 son productos láser en los que la visión directa del haz y la exposición de la piel son peligrosas, así como la visión de reflejos difusos. Estos láseres suelen representar un peligro de incendio.

Este láser emite una radiación en el espectro no visible y, por lo tanto, es especialmente peligroso, ya que no es perceptible para el ser humano. ojo.

Además, la radiación láser no visible disminuye el efecto protector (natural) de los reflejos palpebrales⁴.

- DNRO 5 para radiación directa o reflejada especularmente: 15 m;
- DNRO para radiación difusa: 0,5 m.



ADVERTENCIA: Sólo el uso de equipo de protección personal puede proteger al operador de los efectos de la radiación láser.

OBLIGACIÓN: El Empleador deberá evaluar obligatoriamente los riesgos derivados de la exposición y optar por poner a disposición de los trabajadores equipos de protección individual adecuados.

⁴ El párpado se cierra debido al efecto reflejado del resplandor.

⁵ Distancia de riesgo óptico nominal.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

4.7 Señales gráficas y advertencias escritas

A continuación, encontrará las señales gráficas y las advertencias escritas ubicadas en la máquina. Estas señales se insertaron para advertir al operador sobre los peligros o posibles fuentes de peligro residuales. Junto a cada señal gráfica encontrará una explicación. Asegúrese de comprender su significado.

Para obtener información sobre la ubicación de estas señales, consulte el párrafo 4.7.4.



¡ADVERTENCIA!: No comprender o prestar atención al significado de las señales y advertencias puede causar lesiones personales, muerte y/o daños a la maquinaria o al equipo.

4.7.1 Señales gráficas de peligro y advertencias escritas



Fig. 4-3 – Pictograma de peligro

Esta señal (que incluye indicaciones del valor de tensión correspondiente) resalta el peligro (riesgo residual) debido a la presencia de tensión.

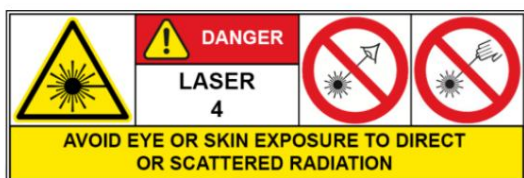


Fig. 4-4 – Pictograma de peligro

Esta señal resalta el peligro (riesgo residual) asociado con la exposición de los ojos y la piel a la radiación directa o difusa.

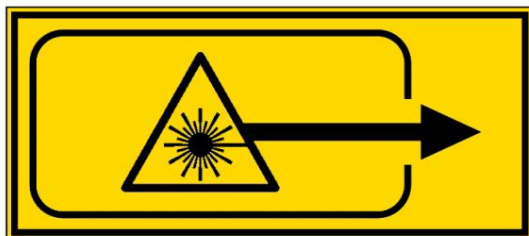


Fig. 4-5 – Pictograma de peligro

Esta señal resalta el peligro (riesgo residual) asociado con la radiación láser en la proximidad de una abertura (en la cámara de soldadura).

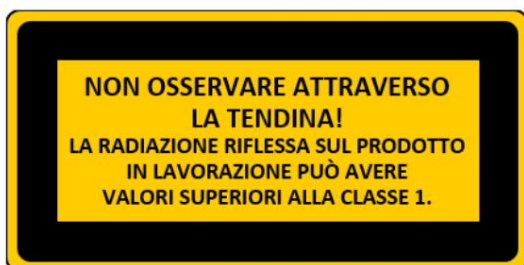


Fig. 4-6 – Etiqueta explicativa

Esta señal resalta el peligro (riesgo residual) asociado con la radiación láser reflejada a través de las persianas.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

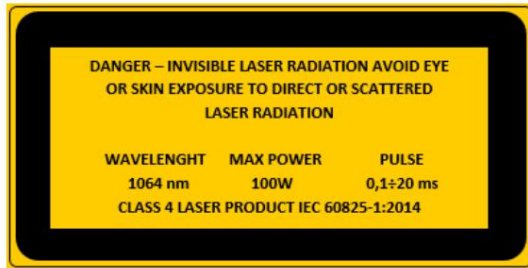


Fig. 4-7 – Etiqueta de advertencia

Esta señal resalta el peligro (riesgo residual) asociado con la exposición de los ojos y la piel a la radiación directa o difusa y, además, proporciona información sobre las características de la fuente láser.

4.7.2 Señales gráficas de obligación y advertencias escritas



Fig. 4-8 – Pictograma de obligación

Esta señal resalta que el operador tiene la obligación de leer y comprender el manual antes de utilizar la máquina.

El incumplimiento de las instrucciones puede causar la muerte o lesiones graves.

4.7.3 Otras señales gráficas y advertencias escritas

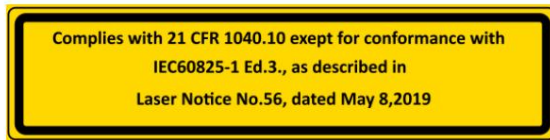


Fig. 4-9 – Pictograma de conformidad

Este cartel resalta la conformidad de los fabricantes con la FDA6 Normas de rendimiento para productos láser.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

4.7.4 Ubicación de las señales gráficas y advertencias escritas

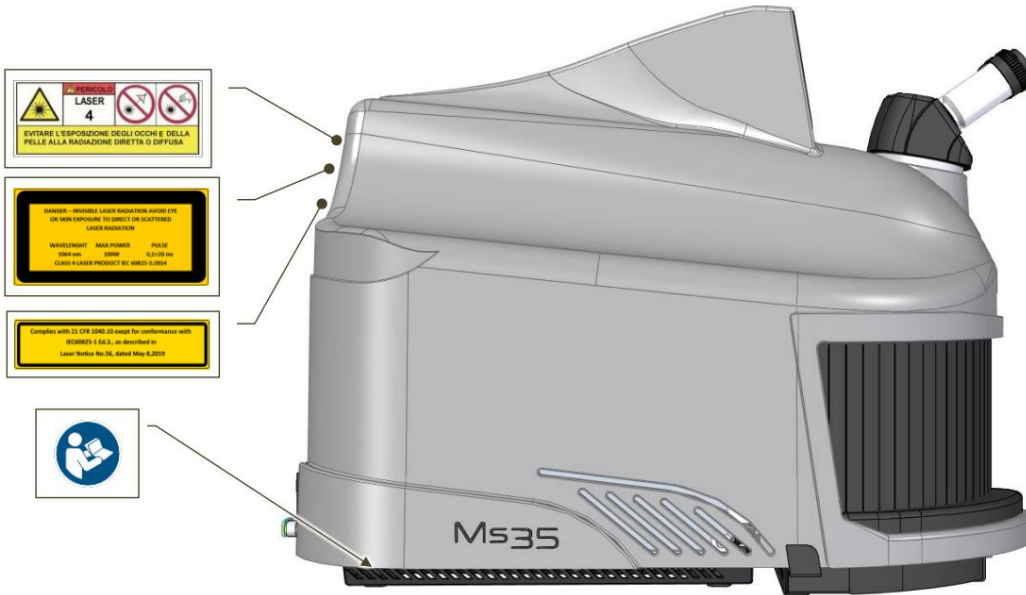


Fig. 4-10 - Posición de las señales gráficas y advertencias escritas – vista lateral izquierda



Fig. 4-11 - Posición de la placa CE, signos gráficos – vista lateral trasera

Fig. 4-12 - Posición de las señales gráficas y advertencias escritas – vista lateral derecha

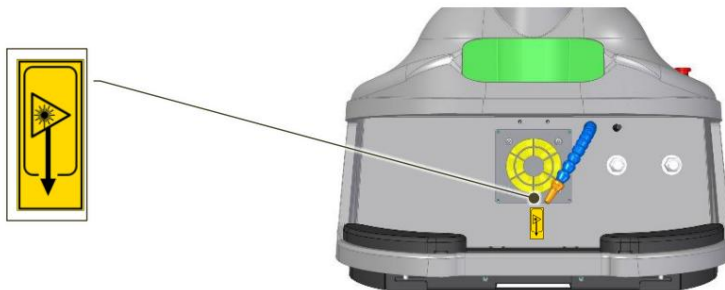


Fig. 4-13 - Posición de los signos gráficos – vista interna de la cámara de soldadura

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

4.8 Requisitos físicos e intelectuales del personal

El personal debe ser capaz, incluso físicamente, de realizar las operaciones necesarias y de familiarizarse con las instrucciones y las normas de seguridad. Este personal deberá haber recibido formación (según las tareas realizadas o asignadas) para utilizar la máquina de forma segura y/o realizar operaciones de mantenimiento en condiciones seguras.



¡ADVERTENCIA!: No comprender o prestar atención al significado de las señales y advertencias puede causar lesiones personales, muerte y/o daños a la maquinaria o al equipo.



¡PROHIBICIÓN!: El personal no puede operar la máquina si ha ingerido sustancias que reduzcan el tiempo de reacción.

El personal se puede dividir en:

- Personal encargado del transporte;
- Personal encargado del mantenimiento extraordinario (servicio de soporte);
- Oficial de seguridad láser;
- Personal encargado de operar la máquina.

Cada uno de estos perfiles se caracteriza por unas competencias específicas que se describen a continuación.

4.9 Personal encargado del transporte de la máquina

El personal encargado del transporte de la máquina deberá estar constituido por trabajadores en posesión de la cualificación profesional necesaria para operar con equipos de trabajo específicos, como por ejemplo máquinas y aparatos de elevación.

Las operaciones que requieran la intervención simultánea de varios trabajadores deberán ser siempre coordinadas por un supervisor.

El supervisor debe evaluar el riesgo potencial de interferencia con las operaciones realizadas por otros trabajadores en el lugar donde se instalará la maquinaria.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

4.10 Personal encargado del mantenimiento extraordinario (servicio de soporte)

En materia de personal de mantenimiento, la norma EN 15628 (Mantenimiento – Cualificación del personal de mantenimiento) identifica las siguientes tres figuras profesionales y define sus correspondientes competencias necesarias:

- Responsable de mantenimiento (indicativamente referenciable a los niveles 6 y 77 del MEC);
- Supervisor de mantenimiento e ingeniero de mantenimiento (indicativamente referenciables a los niveles 5 y 6 del EQF);
- Técnico de mantenimiento especializado (indicativamente referenciable a los niveles 4 o 5 del EQF).

Las competencias del técnico de mantenimiento especializado consisten en la capacidad de realizar actividades de mantenimiento autónomas, incluyendo las siguientes competencias clave:

- Realizar o garantizar la ejecución segura de los planes de mantenimiento en cumplimiento de las estrategias de la empresa;
- Intervenir con prontitud en caso de cualquier mal funcionamiento o anomalía, garantizando la eficacia de las operaciones de recuperación;
- Observar o garantizar el pleno cumplimiento de las leyes y procedimientos relativos a la salud y la seguridad, así como la protección de los ambiente;
- Garantizar la disponibilidad de materiales, equipos y herramientas necesarios para realizar las operaciones de mantenimiento;
- Coordinar y/o supervisar las operaciones de mantenimiento;
- Garantizar los estándares de calidad de las operaciones de mantenimiento;
- Utilizar y garantizar el uso de los sistemas TIC (tecnologías de la información y la comunicación).



¡OBLIGACIÓN! Las operaciones de mantenimiento extraordinario (servicio de asistencia) pueden ser realizadas exclusivamente por personal de ELETTROLASER SRL o por distribuidores/técnicos de instalación autorizados por ELETROLASER SRL.

⁷ El MCE es el Marco Europeo de Cualificaciones, una lista estándar de referencia de cualificaciones profesionales que implementa un sistema basado en los resultados de aprendizaje obtenidos al final de un proceso de formación. Estos resultados se definen en términos de Conocimientos, Habilidades y Responsabilidad/Autonomía. El resultado global es un índice, comprendido entre 1 y 8, que busca identificar de forma rápida e inequívoca el nivel de aprendizaje alcanzado en un contexto específico.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

4.11 Oficial de seguridad láser

En muchos países, en el caso de productos láser de clase 3B o 4, el empleador debe designar un RESPONSABLE DE SEGURIDAD LÁSER. Consulte la legislación local al respecto.

4.12 Personal encargado de operar la máquina

La máquina deberá ser manejada por un operador profesional, tal y como se describe en el apartado 5.4, donde también se describen su puesto y sus tareas.

El operador nunca debe realizar en la máquina tareas diferentes de las descritas para su funcionamiento, a excepción de las descritas en los apartados 9.2 (mantenimiento ordinario) y 9.5 (limpieza de la máquina); todas las operaciones de mantenimiento extraordinario, reparaciones u otras acciones diferentes de las requeridas para el funcionamiento de la máquina están reservadas a personal cualificado.



¡PROHIBICIÓN! Nunca tome la iniciativa personal de intervenir para solucionar situaciones de parada de la máquina a menos que esté estrictamente relacionado con el funcionamiento de la misma.

Bajo ninguna circunstancia intente ayudar al personal encargado del mantenimiento o de las operaciones de herramientas.

4.13 Capacitación del personal

La máquina solo puede ser utilizada por personal cualificado que haya superado el periodo de formación establecido durante el contrato de venta y, por lo tanto, esté autorizado a utilizarla. En ningún caso, la máquina podrá ser utilizada por personal que no esté debidamente formado en su funcionamiento y dispositivos de seguridad.



¡ATENCIÓN! ELETTROLASER SRL declina cualquier responsabilidad derivada de operaciones incorrectas efectuadas por personal no formado para el uso de la maquinaria y del incumplimiento de las leyes generales sobre seguridad en el trabajo.

4.14 Uso incorrecto

La máquina está diseñada para ser utilizada exclusivamente para los fines descritos en la sección específica de este manual (párrafo 5.3).

Cualquier uso distinto a lo descrito en este manual se considera incorrecto y, por tanto, no conforme con las leyes de seguridad.



¡ADVERTENCIA! El uso inadecuado de la máquina puede causar lesiones personales, la muerte o daños a la máquina o al equipo. En particular, puede provocar una exposición perjudicial a la radiación láser.

A continuación se detallan una serie de posibles usos incorrectos que pueden provocar lesiones a personas o daños a la máquina o al equipo, por los cuales ELETTROLASER SRL no responde y rechaza cualquier responsabilidad:

- Modificaciones o sustituciones no autorizadas de partes de la máquina;
- Incumplimiento de las instrucciones de seguridad;
- El incumplimiento de las instrucciones relativas a la instalación, uso, funcionamiento, mantenimiento, reparaciones de la máquina o la realización de cualquiera de las operaciones anteriores por parte de personal no cualificado;
- Utilización de materiales o equipos auxiliares incorrectos o incompatibles;

Incumplimiento de las normas o leyes vigentes en materia de seguridad en el trabajo.

5 Características y datos técnicos

5.1 Descripción de la máquina

MS 3.5 (Fig. 5-1 y Fig. 5-2) es una máquina de soldar para artefactos fabricados con materiales metálicos que utiliza radiación láser electromagnética como fuente de energía para calentar los metales hasta la temperatura de fusión.

La máquina consta de los siguientes elementos:

- Cuerpo de la máquina;
- Sistema de visión estereomicroscopio binocular
- Cámara de soldadura;
- Dispositivo de control



Figura 5-1 – MS 3.5

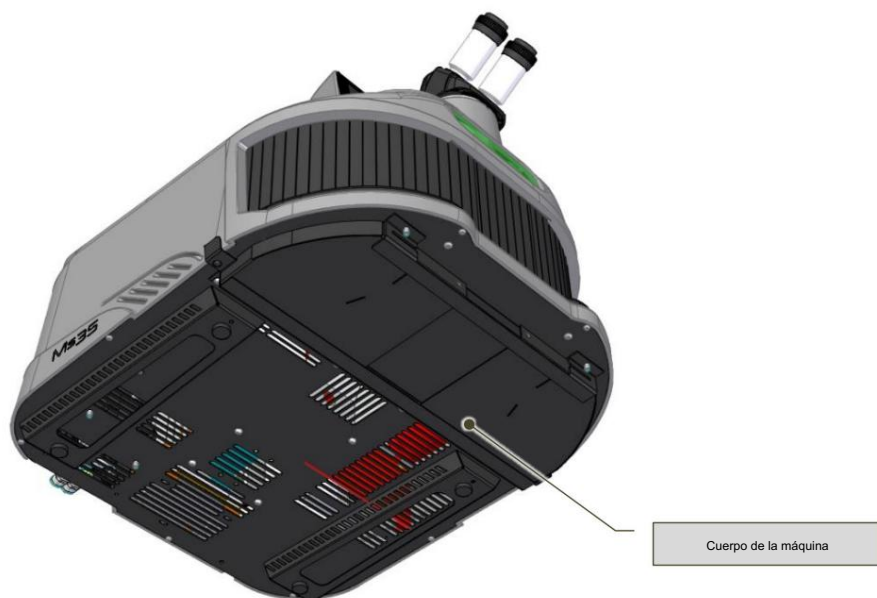


Figura 5-2 – MS 3.5

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

5.2 Reglamentos técnicos y leyes aplicables

La máquina ha sido diseñada de conformidad con las siguientes normas comunitarias sobre seguridad de las máquinas y productos con sistemas láser:

- EN ISO 12100:2010 Seguridad de la maquinaria - Principios generales de diseño - Evaluación de riesgos y reducción de riesgos;
- EN 60204-1:2018 Seguridad de las máquinas - Equipo eléctrico de las máquinas - Parte 1: Requisitos generales;
- CEI 76-11:2011 Seguridad de los productos láser - Parte 14: Guía del usuario (IEC TR 60825-14:2004);
- EN 60825-1:2014 Seguridad de los productos láser - Parte 1: Clasificación y requisitos del equipo;
- EN 61000-6-2:2005/AC:2005 Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 6-2: Normas genéricas Inmunidad para entornos industriales;
- EN 61000-6-4:2007/A1:2011 Compatibilidad electromagnética (EMC) - Parte 6-4: Normas genéricas - Emisiones para entornos industriales;
- EN 61000-3-2:2014 Compatibilidad electromagnética (CEM) - Parte 3-2: Límites - Límites para emisiones de corriente armónica (corriente de entrada del equipo ≤ 16 A por fase);
- EN 61000-3-3:2013 Compatibilidad electromagnética (CEM) - Parte 3-3: Límites - Limitación de cambios de tensión, fluctuaciones de tensión y parpadeo en sistemas públicos de suministro de baja tensión, para equipos con corriente nominal ≤ 16 A por fase y no sujetos a conexión condicional.

Además, también se observaron las siguientes directivas de la Comunidad Europea:

- Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas, por la que se modifica la Directiva 95/16/CE (refundición);
- Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética (refundición);
- Directiva 2014/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros sobre la comercialización de material eléctrico destinado a ser utilizado con límites de tensión específicos.
- Directiva 2011/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de junio de 2011, sobre la restricción del uso de determinados sustancias peligrosas en equipos eléctricos y electrónicos;
- Directiva Delegada (UE) 2015/863, de 31 de marzo de 2015, por la que se modifica el anexo II del Reglamento (UE) n.º 1264/2015 del Parlamento Europeo y del Consejo. Directiva 2011/65/UE en lo que respecta a la lista de sustancias caracterizadas por restricciones de uso.



INFORMACIÓN: Aunque la máquina cumple con las Directivas de la UE aplicables, no podemos excluir que estas puedan ser (o hayan sido) implementadas a través de una legislación específica a nivel local (nacional).

5.3 Condiciones de uso previstas

MS 3.5 fue diseñado exclusivamente para realizar las operaciones descritas en el párrafo 5.1 de este manual.

La máquina debe funcionar en condiciones ambientales que cumplan con las descripciones que aparecen en la sección específica (Valores ambientales admisibles) de la Tab. 5-3.

En cuanto a tipología y dimensiones, el producto sobre el que actúa la máquina deberá cumplir los requisitos enumerados en el apartado de características del producto (5.6).

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

5.4 Riesgos residuales

La máquina requiere la preparación de estaciones de trabajo como se indica en la siguiente Tab. 5-1:



Estación de trabajo	N° de operadores	Operaciones
Delante de la máquina	1 operador	Soldadura

Tab. 5-1 – Estaciones de trabajo

En condiciones normales de trabajo, aún pueden estar presentes los riesgos residuales descritos a continuación (Tab. 5-2):

Parámetro	Riesgos	EPI *
Transporte y manipulación	Riesgo de impacto y aplastamiento: debido al uso incorrecto de las herramientas de elevación y transporte, o durante el transporte manual de la máquina (si la máquina se cae por accidente).	
Instalación, montaje y conexiones	Riesgo de impacto, tropiezo y caída: si la zona donde está instalada la máquina no está suficientemente iluminada. Riesgo de electrocución y descarga eléctrica: si la máquina está conectada a un sistema eléctrico no adecuado o dañado o si el dispositivo se daña durante el transporte o el montaje.	
Carga y descarga del producto	Riesgo de lesiones musculoesqueléticas: si el operador levanta materiales pesados de forma incorrecta (o por sí mismo) (consulte también el párrafo 6.3). Riesgo de electrocución y descarga eléctrica: si la máquina está conectada a un sistema eléctrico no adecuado o dañado o si el dispositivo o el cable que lo conecta a la red de alimentación eléctrica están dañados, modificados o alterados.	 
Reglamento y uso	Riesgo de exposición a la radiación láser: la visión directa del haz láser y la exposición de la piel son peligrosas, al igual que la visión de radiación difusa. Estos láseres suelen estar asociados a peligro de incendio, ya que pueden provocar la combustión de sustancias inflamables, como sustancias volátiles, así como metacrilato o resinas plásticas. Riesgo de anoxia: si el gas inertizante (que no representa un riesgo para la salud en sí mismo) reduce peligrosamente la concentración de oxígeno en el aire debido a una ventilación natural inadecuada. No cubra las rejillas de ventilación. Lea las fichas de datos de seguridad de las sustancias utilizadas. Riesgo residual debido a la formación de humo y vapor durante las operaciones de soldadura: La interacción del haz láser con materiales orgánicos e inorgánicos provoca la formación de humo y vapor que, en algunos casos, pueden ser perjudiciales para la salud humana o tóxicos. Por lo tanto, la máquina debe colocarse sobre una superficie aspirada o el humo debe extraerse mediante succión. sistema (no suministrado con la máquina). Riesgos residuales derivados de la presencia de personas ajenas a las operaciones cerca de la máquina. Riesgo de impacto, tropiezo y caída: si la zona donde está instalado el sistema no está suficientemente iluminada.	

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

Parámetro	Riesgos	EPI *
Mantenimiento	<p>Riesgo de electrocución y descarga eléctrica: la máquina funciona con electricidad, por lo que cualquier operación en componentes eléctricos con tensión o desconectados debe ser realizada exclusivamente por el técnico responsable, observando todas las precauciones necesarias (EN 50110-1). La extracción de la carcasa, de sus partes o de las protecciones está reservada exclusivamente a ELETROLASER SRL.</p>	
	<p>Riesgo de exposición a la radiación láser: la visión directa del haz láser y la exposición de la piel son peligrosas, al igual que la visión de radiación difusa. Realice las operaciones de mantenimiento únicamente con la máquina desconectada de la red eléctrica. La extracción de la carcasa, de sus partes o de las protecciones es responsabilidad exclusiva de ELETROLASER SRL.</p>	 

* En función de las operaciones específicas a realizar, el empresario debe evaluar la adecuación de los EPI en relación con el riesgo residual vinculado al uso de la máquina, también en relación con la presencia de riesgos adicionales durante las operaciones.

Tabla 5-2 – Riesgos residuales

Los riesgos enumerados anteriormente se reducen a niveles aceptables si el personal opera en condiciones adecuadas, tal y como se describe al inicio de este párrafo.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

5.5 Datos técnicos de la máquina

5.5.1 Datos técnicos

Parámetro	Descripción	MS 3.5
Dimensiones	Longitud mínima del área de instalación	2600 milímetros
	Ancho mínimo del área de instalación	2900 milímetros
	Altura mínima del área de instalación	2700 milímetros
	Longitud máxima de la máquina	700 milímetros
	Ancho máximo de la máquina	Aprox. 530 milímetros
	Altura máxima de la máquina	510 milímetros
Conexiones	Electricidad	
Masas	Aire comprimido	
	Gas inertizante	
Masa	Peso total de la máquina y el embalaje	55 kilos
Fuente de alimentación	Peso neto de la máquina (sin refrigerante)	34 kilogramos
Fuente de alimentación	Electricidad	230 V CA
		Tensión de alimentación para equipos eléctricos +/- 5%
	Frecuencia de suministro	50/60 Hz
	Tipo de conexión al circuito de tierra (IEC 60364-3) <small>Primero se deben diseñar diferentes sistemas de distribución eléctrica. Comprobado y aprobado por el fabricante.</small>	TN-S
	Tensión de alimentación para circuitos auxiliares	24 V CC +/- 10%
	Consumo de energía medio	20 W
gas protector	Tipo de gas	Argón
	Nivel de pureza	99,8 %
	Presión máxima de funcionamiento	1,5 bares
	Consumo (a nivel de presión máxima)	2,4 l/min
Características del láser	Clase	LÁSER Clase 4
	Longitud de onda	1064 nm
	Tipo de emisión	Pulsado, no repetitivo, no continuo
	Tasa de repetición	0,5 6 Hz
	Duración de la toma	0,1 12 ms
	Divergencia del rayo láser (en la ventana de salida ubicada en el canal óptico)	7,153°
	Potencia o energía máxima emitida	3 kW / 35 J
	Ciclo de trabajo	80 %

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

Parámetro	Descripción	MS 3.5
	Tamaño del diámetro del rayo láser	0,2 + 2,0 mm
	Tipo de sistema de refrigeración	Líquido
	Capacidad del tanque de enfriamiento	2 litros
	Tipo de cristal LASER	Nd:YAG
Ambiental permisible valores	Temperatura de funcionamiento	+5 °C + +40 °C 8
	Temperatura de almacenamiento	-20 °C + +55 °C
	Variaciones de temperatura ambiental	Máx. 1,1 °C / Min.
	Temperatura media	No superior a +35°C en 24 h
	Rango de humedad relativa (HR)	65 % o menos
	Vibraciones	≤ 0,5 g
	Altitud	Hasta 1000 msnm

Tab. 5-3 – Datos técnicos

5.5.2 niveles de ruido

La máquina fue diseñada para reducir las emisiones de ruido en su origen. En condiciones normales de uso, el nivel de potencia acústica de la máquina es:

Presión acústica	
Presión acústica continua equivalente ponderada (A)	<70 dB
Presión acústica instantánea ponderada	<130 dB

Tabla 5-4 – Presión acústica

Los niveles de ruido indicados anteriormente corresponden a niveles de emisión medidos en condiciones normales de uso, de conformidad con las normas EN ISO 3744, 3745, 3746 y 11200-11204. Estos valores pueden variar si se realizan modificaciones en la máquina, por lo que deberán volver a determinarse en función de dichos cambios.

Los niveles de ruido indicados anteriormente son niveles de emisión y no representan necesariamente niveles de funcionamiento seguros.

A pesar de la existencia de una relación entre los niveles de emisión y los niveles de exposición, esta no puede utilizarse de forma fiable para determinar si son necesarias precauciones adicionales. Los factores que determinan el nivel de exposición al que están sometidos los trabajadores incluyen la duración de la exposición, las características ambientales del lugar de trabajo y la presencia de otras fuentes de ruido (número de máquinas, procesos adyacentes, etc.). Además, incluso los niveles de exposición permisibles pueden variar de un país a otro. En cualquier caso, esta información ayudará al usuario a evaluar el peligro y el riesgo al que está expuesto.

Los equipos eléctricos pueden funcionar correctamente cuando la humedad relativa no supera el 50 % a una temperatura máxima de +40 °C. Se permiten niveles de humedad relativa más altos a temperaturas más bajas (p. ej., 90 % a +20 °C).

Máquina de soldadura láser - MS 3.5



¡ADVERTENCIA!: El impacto acústico producido por la máquina en el entorno circundante puede considerarse de poca relevancia en condiciones de prueba.

En cualquier caso, es importante tener en cuenta que el nivel de exposición del operador encargado del funcionamiento de la máquina deberá evaluarse en las condiciones reales de funcionamiento de la máquina, de conformidad con la legislación vigente (del país en el que la máquina se comercializa).

De acuerdo con la Directiva Comunitaria 2003/10/CE, dado que en condiciones de ensayo la presión acústica de la máquina no provoca que un trabajador situado de forma adecuada y continua en la zona de instalación esté expuesto a una presión igual o superior a 80 dB (A) diariamente, el fabricante no está obligado a facilitar información relativa a los niveles de ruido de la máquina.

5.5.3 Vibraciones

Los niveles de vibración que produce la máquina son muy bajos y no representan un peligro para el operador.

En cualquier caso, los niveles se determinaron cumpliendo la norma ISO 5349 para vibraciones transmitidas al sistema mano/brazo (HAV).

Vibraciones

Vibraciones transmitidas al sistema mano/brazo ≤ 2,5 m/s²

Tabla 5-5 – Vibraciones



¡OBLIGACIÓN!: No se requieren medidas específicas para proteger al operador de los efectos de las vibraciones producidas por la máquina.

El operador debe detener inmediatamente la máquina en presencia de vibraciones anormales y notificar al personal de mantenimiento.

El problema.

5.5.4 Niveles de protección

Nivel de protección de los equipos eléctricos (IP9)

Nivel de protección contra cuerpos sólidos extraños (hermético al polvo)	2
Nivel de protección contra el agua (estanco)	---
Nivel de protección contra el acceso a partes peligrosas	B

Tabla 5-6 – Niveles de protección

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

5.6 Características del producto

5.6.1 Características técnicas de los productos trabajables

Los productos a procesar (un ejemplo se muestra en la Fig. 5-3) consisten en productos para el sector de la orfebrería/joyería, como por ejemplo: joyas y gafas, relojes y pulseras.



Fig. 5-3 – Ejemplos de productos a procesar para el sector de la orfebrería

Para que sean trabajables con MS 3.5 los productos deberán fabricarse exclusivamente con los materiales enumerados en la siguiente Tab. 5-7.

Características técnicas de los productos trabajables		
Dimensiones	Tamaño máximo del producto <small>(Largo x Ancho x Alto)</small>	400x150x110 mm
Materiales		Titanio
		Oro amarillo
		Oro rosa
		Oro blanco
		Platino
		Acero
		Paladio
		Alpaca

Tabla 5-7 – Materiales permitidos



¡PROHIBICIÓN! Queda estrictamente prohibido usar la soldadora para soldar materiales distintos a los indicados en la tabla de "Materiales utilizables". Si necesita soldar materiales diferentes, le invitamos a contactar al fabricante. No intente...

Soldar materiales distintos a los indicados anteriormente, de cualquier forma.

Está prohibido soldar materiales inflamables.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5



¡ADVERTENCIA!: Asegúrese de que los metales a procesar no presenten impurezas que puedan provocar la formación de humo o gases durante las etapas de fusión.

5.6.2 Materiales de soldadura

Si el tipo de soldadura en cuestión lo requiere, el operador puede utilizar materiales de soldadura como plata, monel, acero, aleación de cobalto-cromo y titanio.

6 Transporte e instalación

6.1 Transporte

La máquina y todas las piezas suministradas suelen entregarse completamente embaladas en una caja de cartón. Durante el transporte, la caja se fija a un palé; en caso de transporte aéreo, se embala dentro de una caja de madera.

El palé para el transporte de la máquina debe levantarse y manipularse con una carretilla elevadora de capacidad adecuada. La capacidad de la carretilla elevadora debe ser como mínimo igual al peso de la máquina embalada, incrementado en un 20 %.



¡INFORMACIÓN!

- Conservar la caja para su futuro almacenamiento, transporte y/o venta;
- Los materiales de embalaje innecesarios deben eliminarse según su tipología y de conformidad con las leyes vigentes. sobre la gestión de residuos.

6.2 Manipulación y retirada de embalajes



¡ADVERTENCIA!: Observe las siguientes instrucciones.

Una vez retirado de su embalaje, el MS 3.5, puede ser levantado y/o manipulado manualmente **por dos personas**:

- Observando las condiciones de seguridad descritas en el apartado 6.3;
- Sujetándolo con ambas manos colocadas en los dos bordes inferiores;
- Asegurándose de que:
 - No golpee ni deje caer la máquina, para evitar dañar sus partes eléctricas y componentes ópticos internos,
 - No incline ni voltee la máquina ni el paquete.

Lleve la máquina, todavía dentro de su embalaje, al lugar de instalación y, después de abrir la caja:

- Extraer el cable de alimentación, el pedal de mando, el tubo y el embudo de recarga del líquido refrigerante de la parte superior;
- Extraiga el MS 3.5 de su caja y colóquelo sobre una superficie de trabajo (consulte también el párrafo 6.6);
- Retire la película protectora de la máquina y de sus partes salientes.

Ahora la máquina se puede instalar para su uso.

Si la máquina no se utiliza durante largos periodos de tiempo, se puede guardar en su caja, después de vaciar el depósito del líquido refrigerante (véase apartado 9.2.6) y realizando todas las operaciones de instalación y desembalaje en orden inverso.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

6.3 Manipulación manual de cargas

La manipulación manual de cargas (MHL) debe realizarse en condiciones seguras para evitar sobrecargar el tracto dorso-lumbar de la columna.

A continuación encontrará una serie de instrucciones de seguridad relativas a la manipulación manual de cargas.



¡ADVERTENCIA! Las operaciones de elevación y manipulación deben realizarse respetando el peso máximo que puede levantar una persona¹⁰; utilice dispositivos de elevación específicos para evitar el riesgo de lesiones en la espalda.



¡PROHIBICIÓN! ¡No levante manualmente productos que excedan el límite permitido!

En cualquier caso, es importante recordar que durante las actividades de manipulación manual, los operadores están expuestos a los siguientes riesgos:

- Caída de cargas;
- Aplastamiento de pies.

Para evitar riesgos derivados de una manipulación incorrecta de las cargas, tenga en cuenta las siguientes indicaciones generales:

- Asegúrese de que el suelo esté estable y liso;
- Si es posible, utilice dispositivos de transporte adecuados (por ejemplo, transpaletas manuales Fig. 6-1, carretillas elevadoras o grúas);



Fig. 6-1 - Dispositivos de transporte

- Mantenga una posición estable;
- Flexione las rodillas (en un ángulo de 90°) y use los músculos de las piernas para levantar la carga. Levante la carga lentamente, manteniendo la espalda recta (Fig. 6-2).



Fig. 6-2 – Técnica de elevación

- Evitar torsiones del busto (Fig. 6-3);

¹⁰10,25 kg para hombres y 15 kg para mujeres, según la norma ISO 11228-1 (consultar también los límites establecidos por las legislaciones nacionales en materia de salud y seguridad de los trabajadores).

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

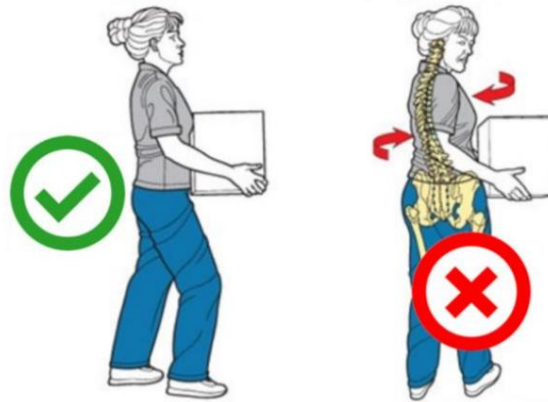


Fig. 6-3 – Técnica de manipulación

- Mantenga la carga lo más cerca posible de su cuerpo;
 - Distribuir la carga en ambos lados;
- Mantenga la vista despejada;
 - Asegúrese de que al menos dos operadores se encarguen de levantar cargas voluminosas (Fig. 6-4);
- Respetar los límites relativos al peso máximo que puede levantar una persona;
 - Si la carga es demasiado pesada o levantarla requiere un esfuerzo físico notable, es recomendable optar por una de las siguientes soluciones:
 - Utilice herramientas auxiliares,
 - Dividir la carga en varias partes que puedan transportarse individualmente,
 - Transportar la carga con ayuda de otra persona.

Si es necesario mover determinados componentes empujándolos o tirando, tenga en cuenta las siguientes indicaciones generales:

- Operar siempre en una posición estable;
 - Si es posible, coloque la carga sobre dispositivos con ruedas;
 - Es preferible empujar apoyando la espalda contra la carga y manteniendo los brazos paralelos al cuerpo; si empuja la carga frontalmente, asegúrese de mantener la espalda recta;
- Recuerde que siempre es preferible empujar que tirar;
 - Si es necesario tirar, utilice siempre puntos de agarre seguros (que no se rompan debido a la operación de tracción).

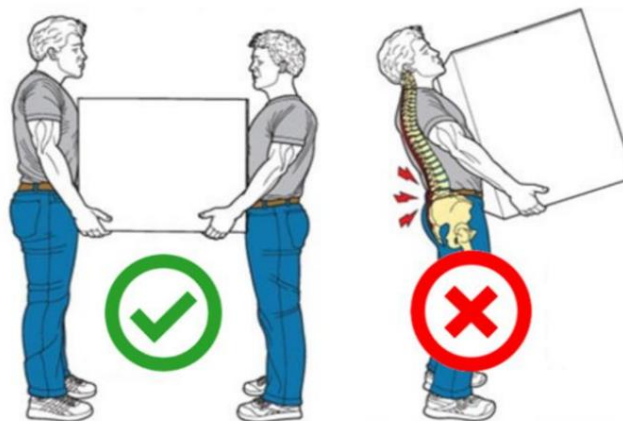


Fig. 6-4 - Técnica de manipulación

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

6.4 Instalación



¡ADVERTENCIA!: Antes de proceder con la instalación de la máquina, lea atentamente las instrucciones a continuación.

El incumplimiento de las siguientes advertencias puede provocar lesiones, muerte o daños al equipo.

ELETTROLASER SRL declina cualquier responsabilidad por daños a personas o cosas debidos a la instalación en un ambiente caracterizado por una de las situaciones descritas a continuación.

6.5 Límites de instalación



¡PROHIBICIÓN!: La máquina no puede instalarse en entornos con atmósferas explosivas según lo definido en las normas EN 60079-10-1 "Atmósferas explosivas. Parte 10-1: Clasificación de lugares – Atmósferas explosivas debido a la presencia de gas" y EN 60079-10-2 "Atmósferas explosivas. Parte 10-2: Clasificación de lugares – Atmósferas explosivas debido a la presencia de polvos combustibles".

Las máquinas, componentes y dispositivos diseñados para funcionar en atmósferas explosivas deben llevar la etiqueta (ATEX) según lo establecido en la norma EN 60079-14 "Atmósferas explosivas. Parte 14: Diseño, elección e instalación de sistemas eléctricos".



¡PROHIBICIÓN!: La máquina no se puede instalar en entornos que requieran un nivel de protección IP superior a 2X.



¡PROHIBICIÓN!: Como el uso de estos láseres conlleva peligro de incendio, la máquina no debe instalarse cerca de materiales inflamables.

Se debe mantener un extintor de incendios cerca de la máquina.



¡ADVERTENCIA!: No realice operaciones de soldadura cerca de áreas de desengrasado, limpieza o vaporización.

Podría producirse una reacción entre el calor y los vapores, generando gases altamente tóxicos e irritantes.

6.6 Preparación del lugar de instalación

La máquina puede instalarse sólo en un lugar preparado específicamente para ello, situada sobre una superficie de trabajo estable, capaz de soportar su peso (véase Tab. 5-3), en posición perfectamente horizontal y a una altura del suelo que garantice un uso ergonómico por parte del operador; la superficie de trabajo debe tener dimensiones adecuadas para permitir el uso de la máquina.

Según lo establecido por la legislación vigente, el lugar de instalación debe cumplir con los requisitos para albergar un láser de clase 4 (área controlada por láser, LCA).

El sitio es un área interior bien ventilada.

Las dimensiones mínimas del área de instalación son de 2600 x 2900 mm para garantizar un acceso adecuado a la máquina y un espacio adecuado para maniobrar a su alrededor. La altura mínima del edificio donde se instale la máquina debe ser de 2700 mm.

El cliente es responsable de preparar la red eléctrica. Esta red debe estar diseñada y dimensionada para garantizar el correcto funcionamiento de la máquina y el cumplimiento de las normas de seguridad.

El ambiente de trabajo debe estar provisto de un sistema de iluminación autónomo y de un sistema de aspiración adecuado de los humos derivados del funcionamiento de la máquina; en cuanto a este último, la configuración ideal (para obtener un ambiente sano y proteger la salud del operador) es aquella que incluye una boca de aspiración (que se conectará a un sistema de aspiración mediante un conducto; estos elementos no se suministran con la máquina).

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

máquina) situada directamente sobre la mesa de trabajo, debajo de la máquina (como se ilustra esquemáticamente en la Fig. 6-5), y correspondiente con la rejilla de salida de humos del producto (Fig. 6-6).

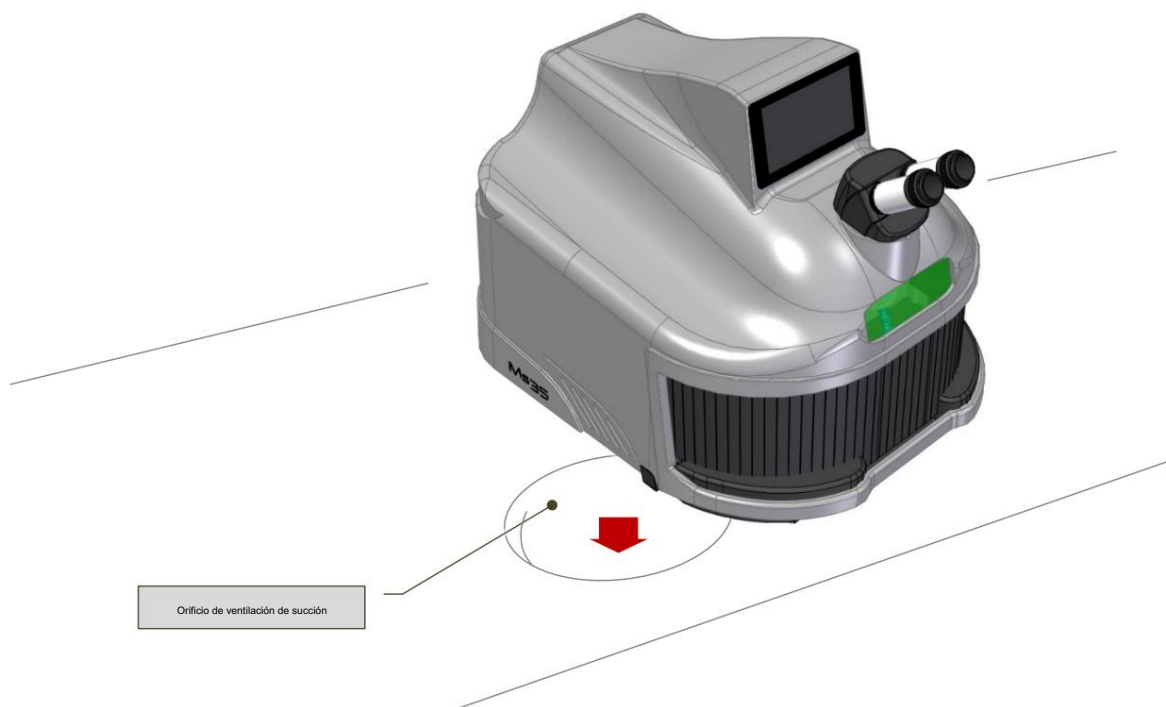


Fig. 6-5 – Instalación ideal sobre la mesa de trabajo



¡ADVERTENCIA! Las operaciones de soldadura producen humo y gases: respirarlos puede ser perjudicial para la salud humana.



¡OBLIGACIÓN! El sistema de extracción de humos (no suministrado con la máquina) debe garantizar un nivel de aspiración adecuado durante todas las fases de trabajo.

La capacidad mínima de succión de este sistema depende de múltiples factores (ambientales, relacionados con la frecuencia de uso de la máquina, etc.).

Antes de liberarse al medio ambiente, el humo debe filtrarse.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

6.7 Asamblea

La máquina se suministra completamente montada.

Para instalar la máquina, proceda de la siguiente manera:

- Coloque MS 3.5 sobre la superficie de trabajo (consulte también el párrafo 6.6), de modo que:
 - Está apoyado sobre los cuatro pies (Fig. 6-6);
 - La cámara de soldadura se coloca fuera de la superficie de trabajo, con la parte trasera inferior apoyada sobre el borde de la superficie;

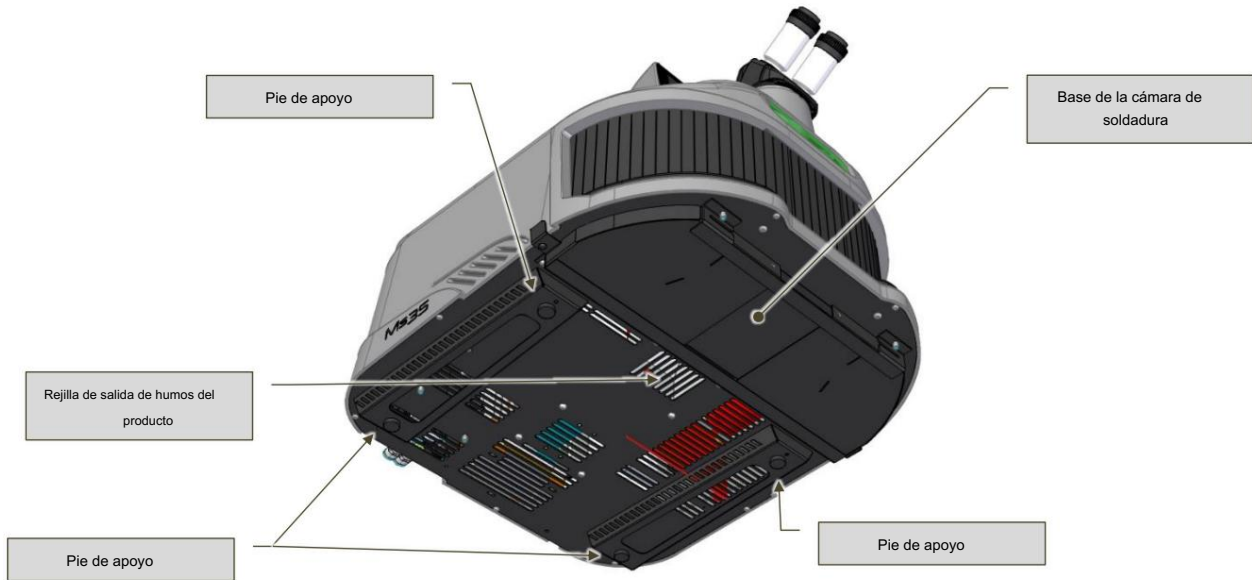


Fig. 6-6 – Vista de la base de soporte de la máquina

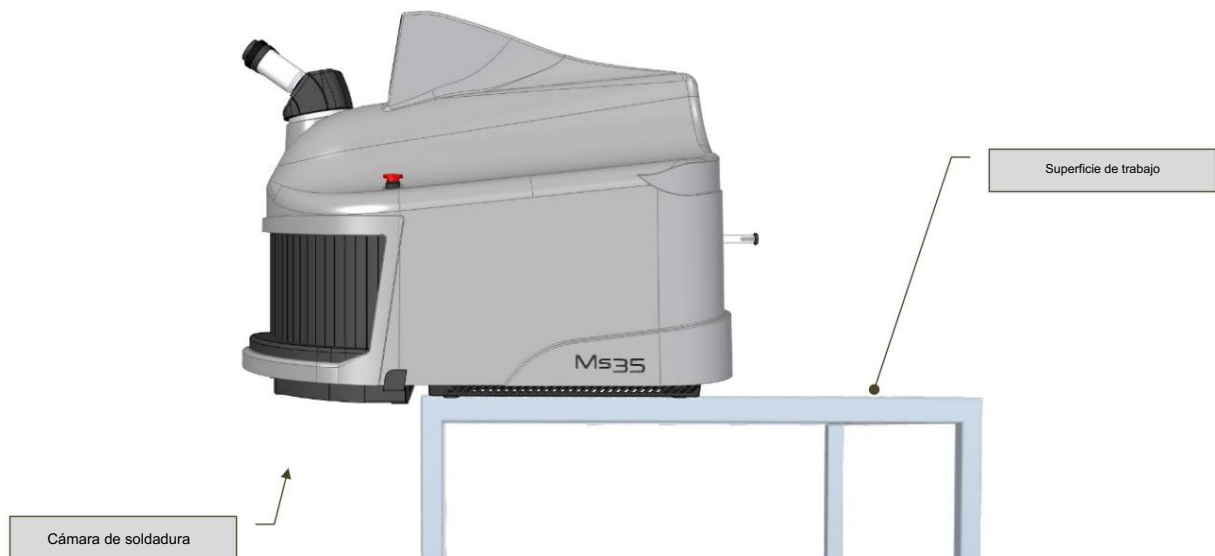


Fig. 6-7 – Posicionamiento en la superficie de trabajo

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

- Conecte el pedal de control de la máquina:
 - Conecte el conector macho del pedal de control del gatillo al puerto serial hembra DB-9 (Fig. 6-8), ubicado en la parte trasera de la máquina;
 - Coloque el pedal de control en el piso, frente a la máquina.



Fig. 6-8 - Posición de la conexión del pedal de control

- Conecte el cable eléctrico y luego enchúfelo a la red eléctrica (consulte el párrafo 6.8);
- Si es necesario, conecte el suministro de aire comprimido (consulte el párrafo 6.10);
- Si es necesario, conecte el suministro de gas protector (consulte el párrafo 6.10);
- Llene el depósito del circuito de refrigeración con líquido refrigerante (consulte el apartado 7.3.1).



¡PROHIBICIÓN!: Si es necesario mover la máquina, prestar atención a no inclinarla ni voltearla, para evitar que el líquido refrigerante se derrame en la máquina.

6.8 Iluminación



¡ADVERTENCIA!: El lugar de instalación debe disponer de iluminación suficiente para la realización de las operaciones de uso y mantenimiento.

El nivel de iluminación óptimo varía obviamente en función del tipo de operaciones a realizar; consulte la norma EN 12464-1 (párrafo 5.3) para obtener información detallada sobre el tipo de actividad y el entorno de trabajo.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

6.9 Conexión a la red eléctrica

6.9.1 Instrucciones



¡ADVERTENCIA!: La máquina debe estar conectada a la red de tierra. Se debe garantizar la continuidad de la conexión a tierra de todos los equipos eléctricos. Para ello, el cliente debe proporcionar los puntos de conexión para la red de tierra del edificio, asegurándose de que el sistema cumpla con los requisitos de la legislación vigente.



¡OBLIGACIÓN!: ¡Utilice únicamente el cable eléctrico suministrado para conectar la máquina a la red eléctrica!

No sustituya ni cambie el enchufe de conexión. En caso necesario, póngase en contacto con ELETTRILASER SRL.

6.9.2 Cómo conectarse

Conecte el cable de alimentación suministrado al conector de fuente de alimentación (Fig. 6-9) ubicado en la parte posterior de la máquina.

Introduzca el enchufe Schuko del cable de alimentación en la toma de pared (Fig. 6-10).

La línea de alimentación a la que está conectada la máquina debe estar protegida por un disyuntor capaz de soportar las cargas eléctricas correspondientes.



Fig. 6-9 – Conector del cable de alimentación eléctrica



Fig. 6-10 – Toma de corriente (Schuko) / Clavija de 2 clavijas + toma de tierra

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

6.9.3 Protección contra descargas eléctricas

6.9.3.1 Contacto directo

El contacto directo es cuando "las personas o los animales entran en contacto con partes activas", es decir, con niveles de tensión peligrosos (EN 60204-1).

Todos los aparatos eléctricos se introducen dentro de carcasas específicas para material eléctrico, cuya apertura requiere el uso de una herramienta.

Los aparatos eléctricos que por razones técnicas no puedan encerrarse en carcasas, deberán disponer de sistemas de aislamiento adecuados al nivel de tensión correspondiente y al entorno en el que se utilicen.

6.9.3.2 Contacto indirecto

El contacto indirecto es cuando "las personas o los animales entran en contacto con masas ¹¹ que se encuentran bajo tensión debido a condiciones defectuosas" (EN 60204-1).

Se seleccionó el siguiente método para proteger a las personas del contacto indirecto:

- Interrupción automática del suministro eléctrico.

La coordinación contra contactos indirectos se realiza comprobando que, en el momento de la corriente de defecto de una de las fases del equipo, los dispositivos utilizados para interceptar la corriente de defecto (fusibles, interruptores automáticos y disyuntores) abren el circuito defectuoso en unos tiempos compatibles con la seguridad de las personas, en relación con el sistema de distribución de electricidad.

En el caso de sistemas de distribución TT, la corriente de falla generada en el circuito debe corresponder a la siguiente relación:

$$R_a \cdot I_a \leq 50 \text{ V}$$

En el cual:

- R_a = resistencia de tierra;
- I_a = nivel de corriente que activa el dispositivo de protección en los plazos establecidos por la ley;
- 50 V = valor de voltaje seguro convencional.

¹¹ Parte conductora de una maquinaria que se puede tocar y que no está activa en condiciones normales de funcionamiento, pero que puede pasar a estarlo en condiciones de defecto (EN 60204-1).

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

6.10 Conexión de gas protector/aire comprimido



¡OBLIGACIÓN!: ¡Esta operación sólo puede ser realizada por el distribuidor / técnico instalador autorizado!

MS 3.5 se puede configurar para usarse con un gas de protección (argón), una opción ideal al soldar materiales como el titanio, para proteger el material de la oxidación y mejorar la calidad de la soldadura.

La máquina dispone de los siguientes elementos (Fig. 6-11): • Una

boquilla articulada, para dispensar el gas dentro de la cámara de soldadura.

La parte trasera de la máquina dispone de conexiones rápidas específicas (Fig. 6-12) para el gas de protección (por ejemplo, mediante depósitos, no suministrados con la máquina, a adquirir por el cliente/usuario).

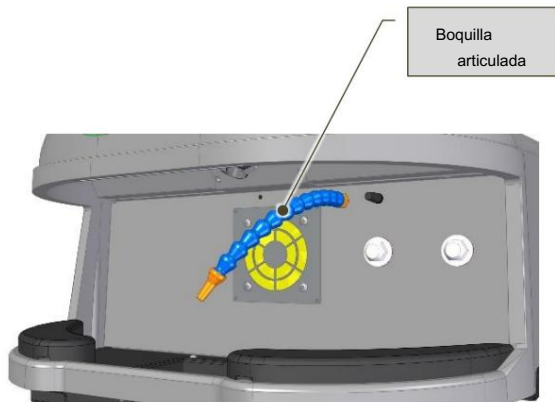


Fig. 6-11 – Dispensadores de aire dentro de la cámara de soldadura



Fig. 6-12 – Conexiones rápidas para suministro de gas protector y aire comprimido



¡ADVERTENCIA!

- Todas las operaciones de conexión de los suministros de gas de protección y aire comprimido deben realizarse en ausencia de presión en el circuito de aire presurizado;
- El gas de protección de entrada debe tener una presión máxima de 1,5 bar y un caudal continuo de 2,4 l/min;
- Todos los tubos conectados a la máquina deben ser capaces de soportar niveles de presión de operación;
- Los tubos de suministro ubicados fuera de la máquina deben someterse a controles periódicos para detectar desgaste o daños;
- Los tubos de suministro nunca deben comprimirse ni aplastarse. Coloque estos tubos en una posición que garantice que ningún operador los pise, o tropezar con ellos.



¡ADVERTENCIA!

- El gas contenido en los tanques está presurizado, por lo que los tanques pueden explotar si no se manipulan con cuidado;
- Proteja el tanque del calor excesivo o de impactos;

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

- Instalar los tanques en posición vertical, sujetándolos a un soporte fijo con una cadena o un porta tanques específico para evitar caídas o impactos;
- Mantener los tanques alejados del lugar de soldadura y de cualquier circuito eléctrico;
- Utilizar únicamente tanques de regulación y reductores de presión, tubos y conexiones que hayan sido aprobados para este uso específico; mantener estos elementos y todas las partes conectadas en buen estado;
- No exponga su cara a la válvula de salida del tanque cuando esté abierta;
- Mantenga siempre la válvula tapada con un tapón de rosca, excepto cuando utilice gas del tanque, es decir, cuando el tanque esté conectado a el equipo.



¡ADVERTENCIA!: Aunque no supone una amenaza para la salud, la inserción de gas puede reducir peligrosamente la concentración de oxígeno en el aire y, por tanto, provocar anoxia.

El empresario debe evaluar este riesgo y, si es necesario, asegurarse de que el lugar de trabajo disponga de suficiente ventilación natural.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

6.11 Más conexiones

La máquina dispone de otros puntos de conexión, como:

- Un puerto RJ45 hembra para conexión a una red Ethernet;
- Un puerto HDMI (opcional) para conexión a un monitor externo;
- Un puerto USB (opcional) para conexión a dispositivos de almacenamiento.

Además, la máquina cuenta con una antena Wi Fi, para la conexión a una red inalámbrica.

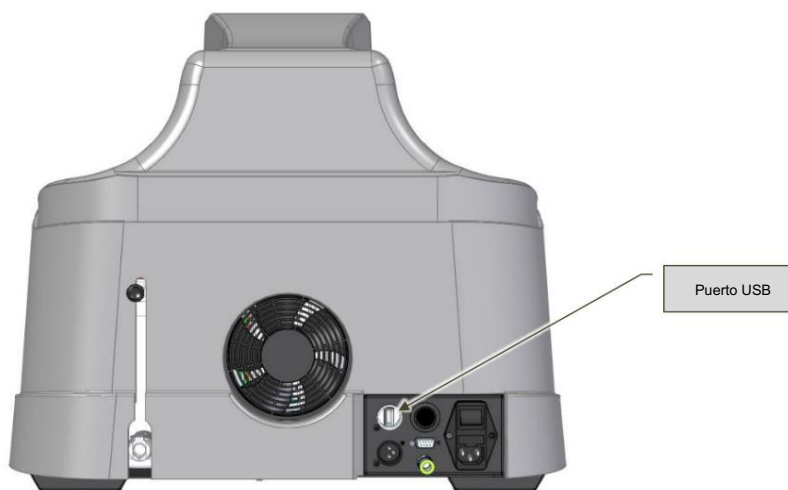


Fig. 6-13 - Posición de los puntos de conexión para redes y unidades externas en el MS 3.5

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

6.12 Gestión de llaves de máquinas

Las llaves de la máquina (conector de bypass de enclavamiento y llave de encendido) se entregan por separado.

Estas llaves deben ser gestionadas por el Técnico en Seguridad Láser (LST).

Antes de activar la máquina, el contacto de enclavamiento debe conectarse al sistema de seguridad instalado en el sitio donde está instalada la máquina.

La llave de encendido deberá ser conservada por un Supervisor, para que pueda entregarla únicamente a personal capacitado, a fin de evitar el uso no autorizado de la misma. la máquina.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

7 Operación

7.1 Operación de la máquina

MS 3.5 (Fig. 7-1 y Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.) es una máquina de soldar para artefactos hechos de materiales metálicos que utiliza radiación láser electromagnética como fuente de energía para calentar metales a temperatura de fusión.

La máquina consta de los siguientes elementos:

- Cuerpo de la máquina;
- Sistema de visión estereomicroscopio binocular
- Cámara de soldadura;
- Dispositivo de control.



Figura 7-1 – MS 3.5

7.1.1 Principio de funcionamiento

El principio físico que sustenta la generación de radiación electromagnética láser es la emisión de luz estimulada. LÁSER es el acrónimo de Amplificación de Luz por Emisión Estimulada de Radiación.

Esto significa que los láseres son luz amplificada por una emisión en cadena fotónica, originada a partir de un primer fotón (partícula de luz) que, al interactuar con un sistema atómico excitado, estimula la emisión de dos fotones que, a su vez, interactúan con otros átomos y así sucesivamente, dando como resultado un efecto "bola de nieve".

La excitación del sistema atómico requiere un suministro de energía externo adecuado para activar el efecto láser. Esta técnica, conocida como «bombeo óptico», es eficaz cuando la radiación emitida (en este caso, de una fuente de luz) implica un material «activo» (que emite luz láser al ser estimulado) que excita los átomos como efecto de absorción de energía.

La amplificación del efecto láser se consigue permitiendo que la luz emitida por el material lo atraviese varias veces. Esto se logra colocando el medio activo entre dos espejos opuestos, es decir, construyendo y alineando lo que se define como un resonador óptico.

Cuando el resonador está perfectamente alineado, el cristal y los espejos están centrados respecto al eje óptico. Las caras del cristal, el espejo frontal y la cara del espejo trasero más cercana al cristal son paralelas. En esta configuración óptica, la extracción de energía láser del resonador es máxima, el haz es circular y su intensidad es aproximadamente uniforme (consistente).

Después de ser amplificado, el rayo láser es capaz de salir del resonador a través del espejo parcialmente reflectante y ser concentrado por una lente de enfoque (con diferentes valores de longitud focal), y ahora puede ser desviado hacia la cámara de soldadura (en este caso mediante un espejo de 45°).

El enfoque permite concentrar la energía en un punto específico (que mide apenas unas décimas de milímetro), haciendo posible la elevación de los niveles de temperatura hasta los puntos de fusión del metal.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

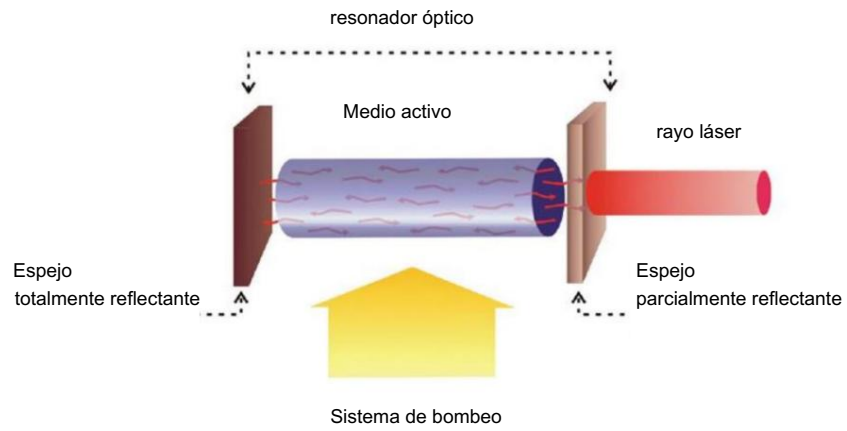


Fig. 7-2 – Principio de funcionamiento

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

7.1.2 Glosario específico

La siguiente Tab. 7-1 presenta definiciones de terminología de aplicación láser específica, con el fin de hacer más comprensible el contenido de este manual.

Término	Definición
Apertura, diafragma	<p>Por apertura se entiende cualquier abertura en la carcasa protectora del dispositivo láser a través de la cual se emite la radiación láser, permitiendo así el acceso humano a la radiación en cuestión.</p> <p>Un diafragma es una apertura que define la superficie en la que se mide la radiación.</p>
Haz	Radiación láser que puede caracterizarse por dirección, divergencia, diámetro o especificaciones de escaneo. La radiación difusa de una reflexión no se considera un haz.
Expansor de haz	Combinación de elementos ópticos utilizados para aumentar el diámetro de un haz láser.
Dispositivo de detención del haz	Dispositivo que interrumpe la trayectoria de un rayo láser.
Reflexión difusa	Cambio en la distribución espacial de un haz de radiación cuando se difunde en múltiples direcciones por una superficie o medio. Un difusor perfecto elimina cualquier correlación entre las direcciones de la radiación incidente y la emergente.
Dispositivo láser de clase 4	Todo dispositivo láser que permita el acceso humano a radiación láser que exceda los límites de emisión accesibles definidos en la Clase 3B.
Radiación láser dispersa	<p>Radiación láser que se desvía de la trayectoria esperada del haz.</p> <p>Esto incluye reflejos secundarios inesperados de componentes ópticos ubicados en la trayectoria del haz, radiación desviada por componentes desalineados o dañados y reflejos de piezas de trabajo.</p>
Visión directa del haz	Todas las condiciones visuales en las que el ojo está expuesto a un haz láser directo o reflejado especularmente. Esto es diferente de la visualización de radiaciones difusas, por ejemplo.
Mantenimiento	Ejecución de las normas o procedimientos indicados en las instrucciones de uso proporcionadas por el fabricante junto con la maquinaria láser, que deben ser realizadas por el usuario para garantizar que la máquina alcance los niveles de rendimiento esperados. Esto no incluye el funcionamiento de la máquina ni los servicios de soporte.
Distancia nominal de riesgo ocular (NOHD)	Distancia a la que la exposición a la irradiación o al haz de energía es igual a la exposición máxima permisible (EMP) para la córnea. Si la NOHD incluye la posibilidad de visión asistida ópticamente, se denomina «NOHD extendida».
láser pulsado	Láser que suministra su energía en forma de pulso único o de tren de pulsos. Cada pulso dura menos de 0,25 s.
Herramienta	Destornillador, moneda o cualquier otro objeto que pueda utilizarse sobre tornillos o medios similares de fijación.
Factor de transmisión	Relación entre el flujo radiante transmitido y el flujo incidente en condiciones específicamente establecidas.
Radiación visible (luz)	<p>Toda radiación óptica capaz de provocar directamente una percepción visual (IEV 845-01-03).</p> <p>Indica la radiación electromagnética cuyas longitudes de onda de los componentes monocromáticos están comprendidas entre 400 y 700 nm.</p>

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

Término	Definición
Pieza de trabajo	Objeto a procesar con radiación láser.

Tab. 7-1 – Glosario específico

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

7.1.3 Cuerpo de la máquina

El cuerpo de la máquina (Fig. 7-3) está formado por una carcasa de tecnopolímero moldeado por inyección.

La carcasa se cierra con tornillos. Contiene la fuente láser (lámpara y resonador), todos los dispositivos de alimentación y control de la fuente láser, el sistema de refrigeración, la unidad de canalización y enfoque del láser y el obturador del resonador (un obturador controlado por un electroimán, que tiene la función de interrumpir el haz láser dentro del resonador).

En la parte superior del cuerpo de la máquina se encuentra la conexión cilíndrica (canal óptico), mientras que el sistema de visión está conectado.

La parte más externa del canal óptico cuenta con un filtro de corteza líquida (LCD) que, al someterse a una tensión específica, se oscurece por completo. El obturador interviene, interrumpiendo la visión del operador en los binoculares en el momento en que el pulso láser funde la pieza.

La función de este dispositivo es evitar el efecto de deslumbramiento provocado por el destello de luz de radiación visible emitido por el baño de soldadura.

La cámara de soldadura está situada en la parte frontal del cuerpo de la máquina.



Fig. 7-3 – Cuerpo de la máquina (imagen sin binoculares/visor)

Las conexiones de suministro de gas y de recarga de líquido refrigerante se encuentran en la parte trasera de la máquina.

El interruptor de encendido se encuentra en el lado izquierdo de la máquina.

El ventilador de enfriamiento está ubicado en el lado derecho de la máquina. (Fig. 7-3).

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

7.1.4 Sistema de visión por estereomicroscopio

El área de trabajo se puede visualizar mediante un microscopio estereoscópico binocular.

El sistema de visión consta de un sistema de aumento óptico que permite al operador enfocar el objetivo láser durante las operaciones de soldadura.

Este tipo de microscopio óptico está diseñado para proporcionar visión estereoscópica de un objeto.

En el microscopio binocular (Fig. 7-4), esto se logra a través de dos trayectorias ópticas distintas y alineadas de manera diferente dentro del microscopio, ambas terminan con dos lentes y dos oculares.

Estas dos trayectorias ópticas ofrecen imágenes del ojo derecho e izquierdo desde diferentes angulaciones.

El dispositivo consta de dos oculares articulados. Cada ocular cuenta con un anillo para enfocar y corregir cualquier defecto de visión (corrección dióptrica, Fig. 7-5).

Los binoculares se suministran con dos anteojeras (extraíbles) que se pueden aplicar a los oculares si el operador lleva gafas graduadas.



Fig. 7-4 - Binocular

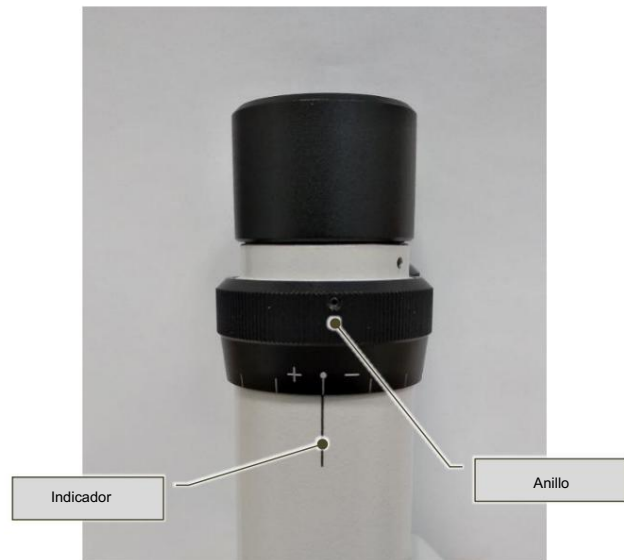


Fig. 7-5 - Anillo de corrección dióptrica

Dentro del sistema de visión (en el tubo óptico) se instala un filtro (un vidrio óptico que se vuelve esmerilado a una longitud de onda láser de 1064 nm).

Este filtro gris claro y perfectamente transparente se vuelve opaco a una longitud de onda láser de 1064 nm y, por lo tanto, bloquea la entrada en los oculares de la radiación láser generada por la fuente (Fig. 7-6).



Fig. 7-6 - Ejemplo de visualización a través del sistema de visión

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

7.1.5 Cámara de soldadura

La cámara de soldadura está incorporada dentro de la carcasa de la máquina de soldar.

El compartimento de acceso a la cámara de soldadura (Fig. 7-3), está cerrado por una cortina sectorial con la función de contener la radiación láser, ya que esta puede ser difundida o reflejada durante las operaciones de soldadura (por ejemplo por la superficie de las piezas soldadas o por herramientas utilizadas para soportar las piezas soldadas).

Dentro de la cámara de soldadura se encuentran los siguientes elementos:

- Canal óptico de salida de radiación láser, protegido por un cristal de protección especial que incorpora una retícula de puntería en forma de cruz fina (Fig. 7-8);
 - Ventilador de extracción de humos generados durante las operaciones de soldadura (Fig. 7-7);
 - Dispensador de gas protector móvil con controlador (Fig. 7-8);
- Luces LED;
 - Llave de encendido de la máquina (Fig. 7-7);

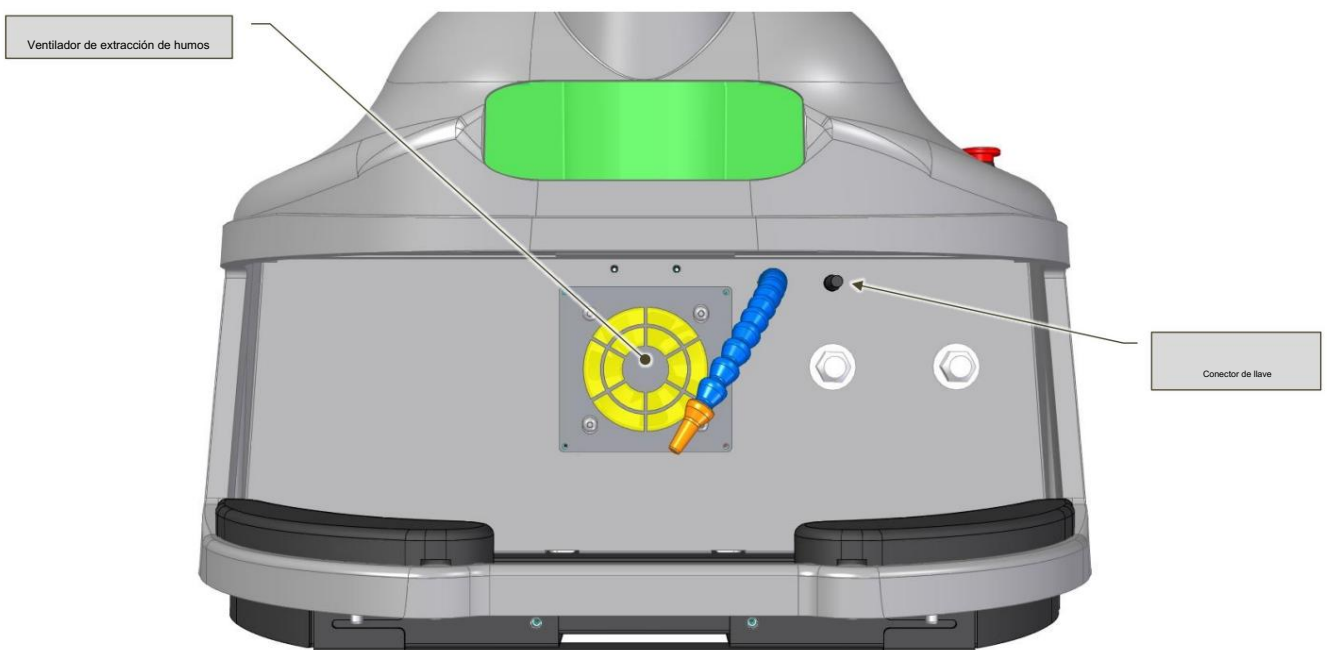


Fig. 7-7 – Cámara de soldadura (sin persiana)

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

El canal óptico es el canal a través del cual se introduce el rayo láser en la cámara.

Este canal está cerrado por un cristal de protección (Fig. 7-8) que protege el canal óptico de proyecciones de partículas fundidas que puedan producirse durante las operaciones de soldadura.

En el cristal de protección hay grabado un puntero retículo que ayuda a apuntar el rayo láser al punto de soldadura.

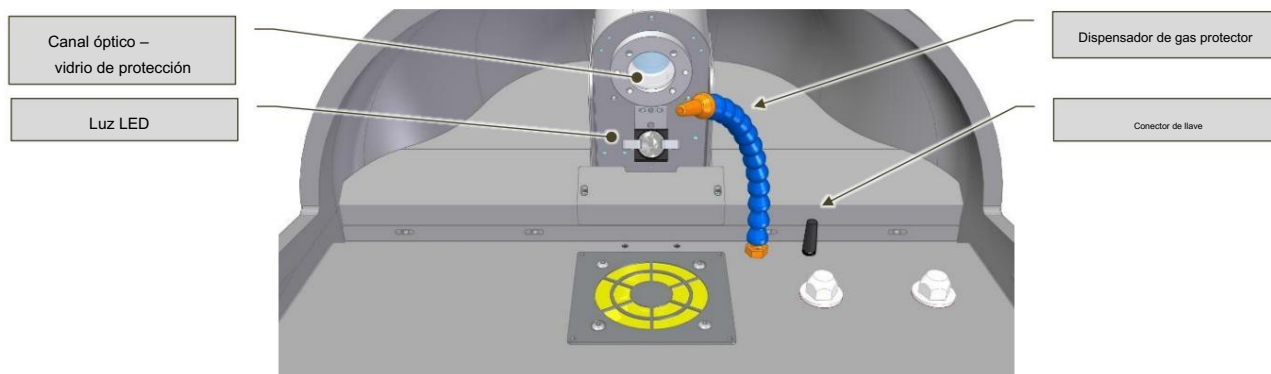


Fig. 7-8 – Canal óptico – vista desde la cámara de soldadura

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

7.2 Dispositivo de control

Las siguientes figuras (Fig. 7-9, Fig. 7-10, Fig. 7-11) ilustran los dispositivos de control y emergencia instalados en el MS 3.5 y descritos en la Tab. 7-2.



Fig. 7-9 – Dispositivos de control

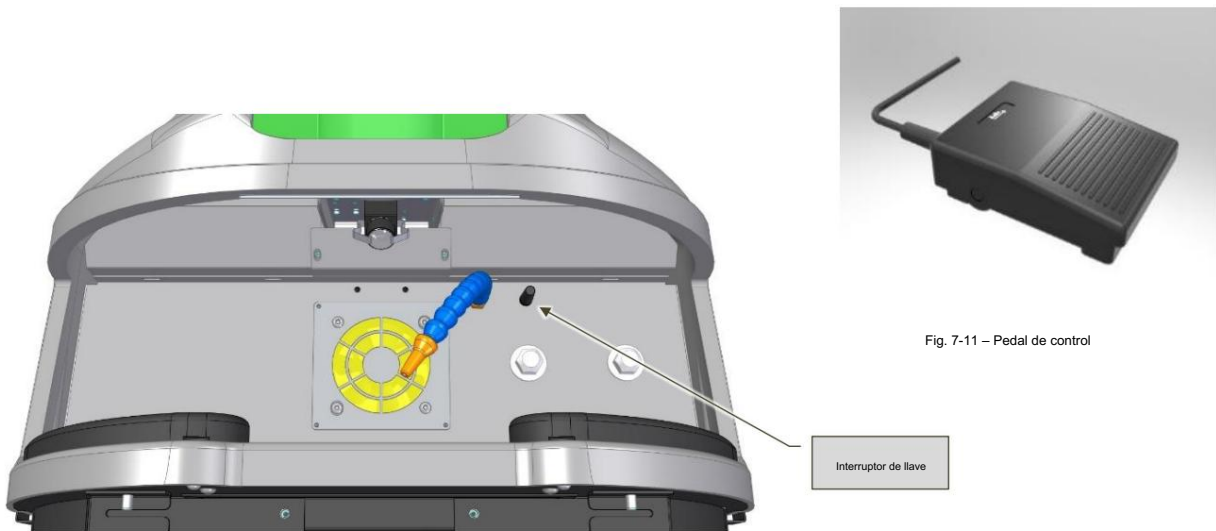






Fig. 7-10 – Dispositivos de control dentro de la cámara de soldadura



Fig. 7-11 – Pedal de control

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

DISPOSITIVOS DE CONTROL	
Posición	Descripción
<p>Figura 7-9</p> 	<p>Interruptor de encendido general:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O: la máquina está desconectada de la red eléctrica; • I: la máquina está alimentada eléctricamente.
<p>Figura 7-10</p> 	<p>Interruptor de llave tipo jack (llave de encendido) que permite al operador seleccionar los siguientes controles:</p> <ul style="list-style-type: none"> • OFF (llave no insertada): máquina apagada – procedimiento para apagar la máquina. Cuando está en esta posición, la llave se puede quitar del interruptor; • LISTO (llave insertada): la máquina se activa con el obturador resonador en ON (activo), bloqueando el recorrido del láser.
<p>Figura 7-10</p> 	<p>Pulsador de parada de emergencia de color rojo.</p>
<p>Figura 7-11</p> 	<p>Pedal de control para activación de la emisión láser (soldadura).</p>

Tab. 7-2 – Dispositivos de control y notificación

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

7.2.1 Interfaz del operador

Además de los dispositivos mencionados anteriormente, la máquina también cuenta con una interfaz de operador (Fig. 7-12).

La interfaz cuenta con un terminal táctil (pantalla táctil a color de 7") que permite al operador configurar los distintos parámetros operativos.

Para obtener información sobre cómo funciona el software de interfaz del operador, consulte la sección específica de este manual (párrafo 8.5).



Fig. 7-12 - Interfaz del operador

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

7.3 Dispositivos de seguridad

La máquina dispone de una serie de dispositivos de seguridad, ilustrados en los siguientes párrafos.

7.3.1 Botones de emergencia

Al presionarlos, los botones de emergencia (Fig. 7-13), permiten al operador detener la máquina en caso de emergencia.

Su forma saliente (pulsadores) hace que sean fáciles de presionar con la palma de la mano.

Estos botones son siempre rojos y tienen un pequeño anillo resaltador amarillo en su base.

Una vez presionados, estos botones requieren desbloqueo manual, que se logra girando el botón en el sentido de las agujas del reloj o tirando de él hacia afuera.

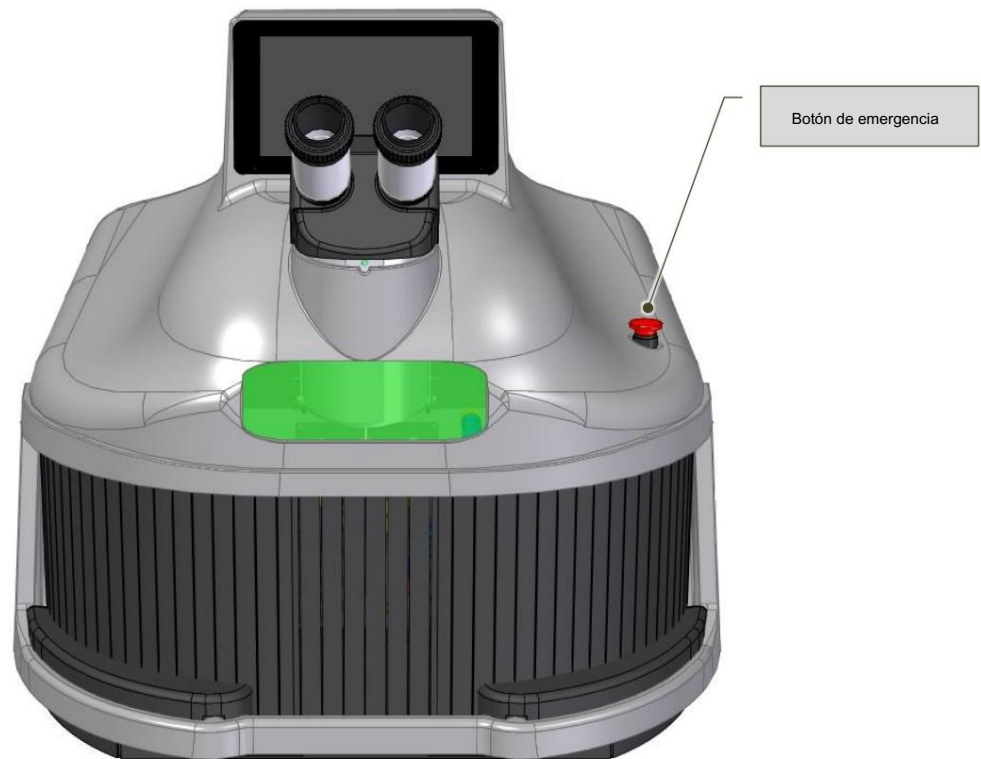


Fig. 7-13 – Botón de emergencia (vista interna de la cámara de soldadura)

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

7.3.2 Entrelazar

El enclavamiento (Fig. 7-14) es un dispositivo de seguridad (que debe activarse antes de utilizar la máquina por primera vez); si no se activa este dispositivo, se bloqueará el láser y, por lo tanto, el MS 3.5 dejará de funcionar.

Para poder utilizar el enclavamiento, el contacto del dispositivo de seguridad previsto debe estar "remoto" (por ejemplo: asociado a la apertura de la puerta de acceso al ambiente de trabajo, o de las protecciones de seguridad, si las hay).



Conector de enclavamiento

Fig. 7-14 – Enclavamiento



¡OBLIGACIÓN! El técnico de seguridad láser es el encargado de gestionar el enclavamiento (consulte el apartado 4.11).

El enclavamiento deberá ser conectado al sistema de seguridad previsto por personal cualificado encargado del mantenimiento de la máquina (véase apartado 4.9).

Para obtener más información sobre este proceso de instalación, comuníquese con el fabricante.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

7.3.3 Llave de contacto

La llave de encendido (Fig. 7-15) permite al operador encender la máquina para su uso. La llave se puede retirar en la posición de apagado y siempre debe retirarse de la máquina si se deja desatendida, para evitar su uso por parte de personal no autorizado.



Fig. 7-15 – Llave de encendido (vista interna de la cámara de soldadura)



¡OBLIGACIÓN! Cuando no esté en uso, la llave deberá ser conservada por el técnico de seguridad láser (ver apartado 4.11), quien sólo la entregará al personal encargado de operar la máquina y formado en el uso de dispositivos láser, quien a su vez será responsable de devolver la llave al finalizar su turno de trabajo.

7.3.4 Obturador del resonador

Este dispositivo consiste en una pequeña bandera controlada por una bobina giratoria accionada por resorte, ubicada dentro del resonador láser. Su función es evitar la generación de radiación láser no deseada.

Al encender la máquina (interruptor general en "I") y girar la llave de contacto a la posición LISTO, el obturador permanece cerrado. Solo al activar el láser pulsando el control de INICIO, se abre el obturador del resonador, despejando la trayectoria del láser. En este punto, la máquina de soldar está lista para funcionar con normalidad.

Al girar la llave a la posición OFF, la máquina ejecutará el programa para apagar la fuente láser, el obturador del resonador se cerrará y la máquina monitoreará que el proceso de apagado se realizó correctamente y dentro del tiempo previsto.

El obturador del resonador se vuelve operativo (se activa) también en los siguientes eventos:

- Si se detecta algún error;
- Cuando se retira la llave de encendido - "OFF";
- Si se pulsa el botón de emergencia;
- Si se produce una interrupción en el suministro de energía eléctrica (por ejemplo, si se desconecta el enchufe eléctrico o si el interruptor general se coloca en "O");
- Si se activa el dispositivo de bloqueo.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

7.3.5 Obturador del microscopio

Este dispositivo consta de un filtro de cristal líquido (LCD) que, al someterse a una tensión específica, se oscurece por completo. Se ubica entre el espejo de 45° y la lente de enfoque del microscopio.

El obturador interrumpe el recorrido visual del operador a través del microscopio en el momento en el que el disparo del láser funde la pieza.

La función de este dispositivo es evitar que el operador sea deslumbrado por el destello de radiación de luz visible generado por el baño de soldadura.

Esta protección evita la difusión anómala de la radiación láser hacia los ojos del operador.

La condición normal del dispositivo es cuando el obturador del microscopio está cerrado, lo que permite el uso del microscopio en cualquier momento.

Una vez habilitada la emisión láser (obturador del resonador abierto), la lógica de funcionamiento del obturador del microscopio es la siguiente:

- Presión sobre el pedal de control;
- El microprocesador detecta el cierre del contacto del pedal y ordena el cierre del obturador del microscopio;
- El microprocesador permite la activación de la lámpara láser;
- El estado del obturador del microscopio está encendido mientras la lámpara láser esté activada, más un período de tiempo razonable para permitir la soldadura. la piscina se enfríe y pierda su luminosidad;
- Regreso al estado de espera, con detección de apertura completa del obturador del microscopio.

7.3.6 Filtro infrarrojo del microscopio

El filtro infrarrojo es un vidrio óptico, opaco a un nivel de radiación láser de 1064 nm, que impide el paso en cualquier dirección de la radiación láser en uso; está ubicado dentro del tubo óptico.

Aparece de color gris claro y perfectamente transparente.

La función de este filtro es proteger los ojos del operador de las radiaciones láser parásitas en la trayectoria óptica del microscopio, incluso si éstas son altamente improbables en esta zona.

7.3.7 Filtro infrarrojo para cámara de soldadura

El filtro infrarrojo de la cámara de soldadura es un vidrio óptico, que se esmerila a un nivel de radiación láser de 1064 nm, y constituye la ventana de inspección de la cámara de soldadura (Fig. 7-3).

Este filtro es gris claro y perfectamente transparente.

El filtro es fácil de reemplazar.

7.3.8 Guardias

Las protecciones son partes de una máquina que se utilizan específicamente para brindar protección mediante una barrera física. Según su diseño, pueden denominarse protectores de casco, de tapa, de puerta, de segregación total, etc.

Los resguardos pueden operar de manera autónoma y solo son funcionales cuando están cerrados o asociados a un dispositivo de enclavamiento, que puede o no contar con un sistema de bloqueo del resguardo; cuando lo tiene, la protección está garantizada independientemente de la posición del resguardo.

A continuación encontrará una descripción de los tipos de protección utilizados en esta máquina (Fig. 7-16 y Fig. 7-17):

- Protección fija : esta protección se mantiene en posición (es decir, cerrada) de forma permanente (mediante soldadura, etc.) o con elementos de fijación (tornillos, tuercas, etc.), que hacen imposible quitarla o abrirla sin utilizar herramientas;
- Pantalla flexible : Cierra el acceso a la cámara de soldadura. Permite la introducción de las piezas, limita la emisión de radiación difusa o reflejada y evita fugas de gas de protección inerte de la cámara (si se utiliza durante las etapas de soldadura), protegiendo así eficazmente los metales de la oxidación.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5



Fig. 7-16 – Protectores

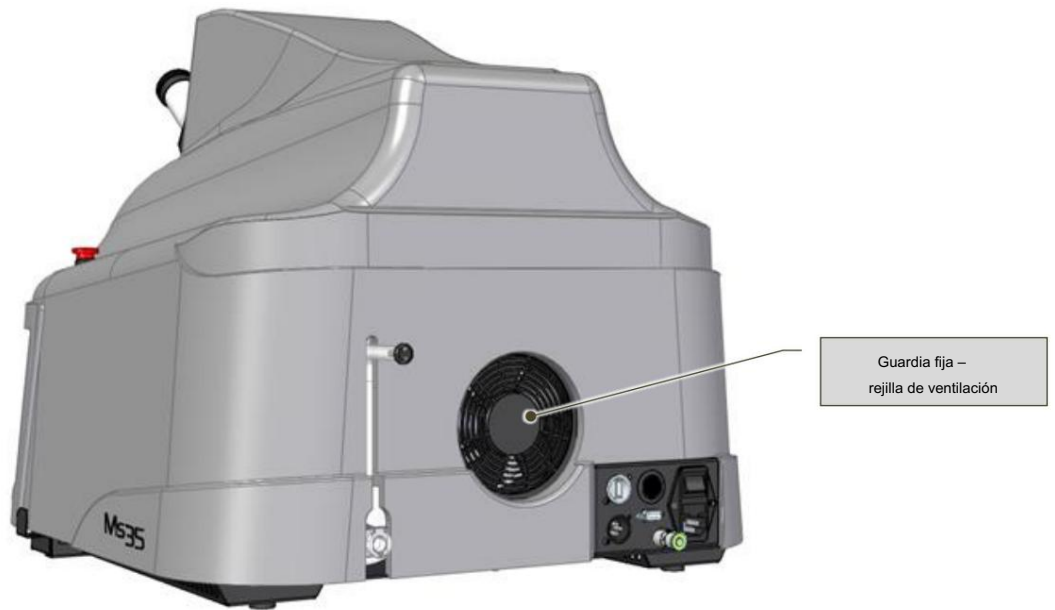


Fig. 7-17 – Protectores

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

7.4 Operaciones preliminares

7.4.1 Inserción del líquido refrigerante

El líquido refrigerante (agua destilada y desionizada) es necesario para enfriar la fuente láser.

La máquina se suministra con un recipiente que contiene la cantidad correcta de líquido refrigerante.



¡OBLIGACIÓN! Utilizar únicamente el recipiente del líquido refrigerante suministrado con la máquina.

Para introducir el líquido proceder como se indica a continuación:

- Conecte el tubo de recarga de líquido refrigerante suministrado al conector hembra (Fig. 7-18) en la parte trasera de la máquina;
- Retire manualmente la tapa negra (Fig. 7-18) del tubo de "desbordamiento" ubicado en la parte superior trasera de la máquina;



¡ADVERTENCIA! Sujete firmemente el tubo de desbordamiento (Fig. 7-18) al retirar su tapa negra, para asegurarse de que no se desprenda.

- Sujete el extremo libre del tubo de llenado, introduzca en este extremo el embudo suministrado y, mientras mantiene el tubo en posición vertical, llene el tanque con líquido refrigerante (Fig. 7-19): el nivel correcto de líquido refrigerante en el tanque se alcanza cuando el agua comienza a fluir fuera del tubo de "desbordamiento" superior;

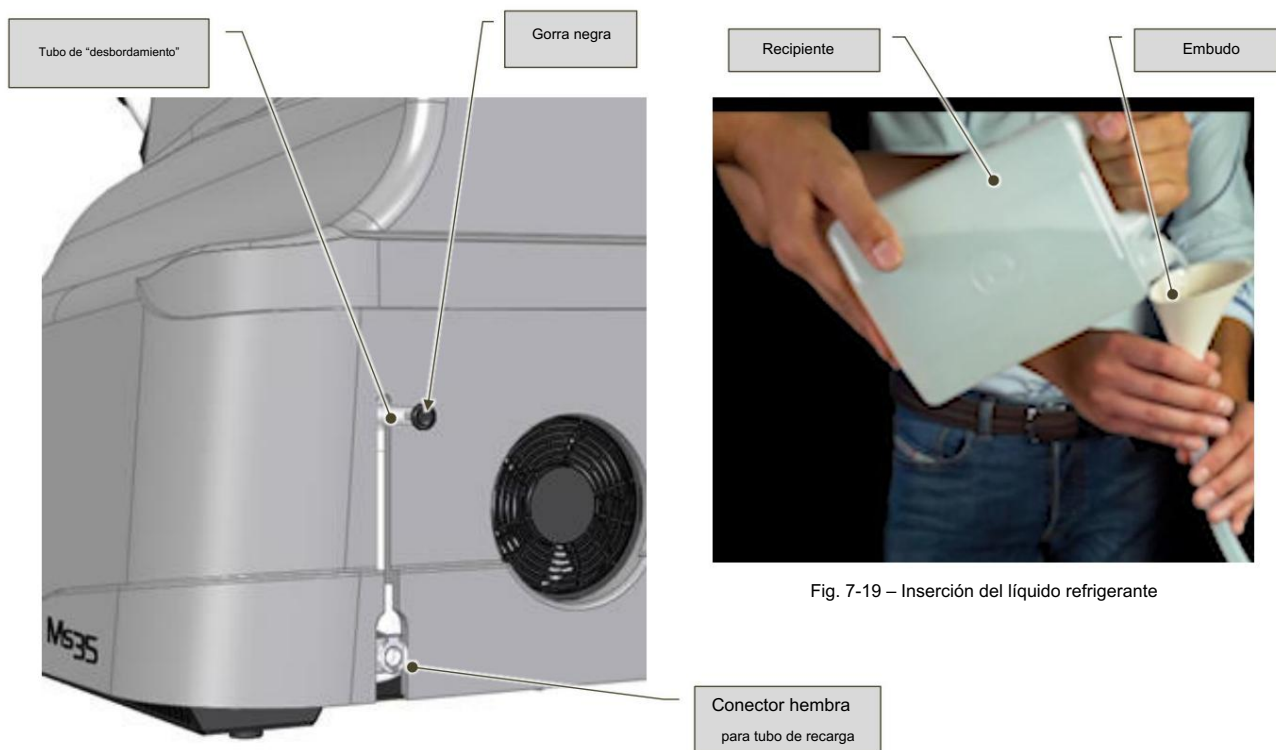


Fig. 7-18 – Recarga de líquido refrigerante – vista trasera de la máquina

Fig. 7-19 – Inserción del líquido refrigerante

- Suelte el tubo de recarga del conector hembra inferior presionando el diente de liberación;
- Coloque el tubo de recarga y el embudo en la caja para transportar la máquina o en otro entorno/habitación utilizada para su almacenamiento;
- Purgue cualquier burbuja de aire del circuito:
 - Encienda la máquina (consulte el párrafo 8.3);
 - Inserte la llave de encendido en "ON";

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

- Si se produce el error 02 TEST FLUX H2O, purgue las burbujas de aire dentro del circuito:
- Encender la máquina (ver párrafo 8.3);
- Si en el panel del operador aparece el mensaje de advertencia "ERROR 02 TEST FLUX H2O", retire la llave - OFF y repita los dos pasos anteriores hasta que se haya purgado todo el aire del circuito de enfriamiento;
- Apague la máquina (consulte el párrafo 8.6.4) y vuelva a colocar la tapa negra en el tubo de desbordamiento.

7.5 Operaciones de regulación preliminar



¡ADVERTENCIA!: No realizar las operaciones de regulación preliminar puede provocar daños a la máquina y/o a los equipos instalados.



¡ATENCIÓN!: Todas las operaciones de regulación preliminar deben realizarse con la máquina apagada.

Si algunas operaciones de regulación requieren la activación de los dispositivos de la máquina, seguir estrictamente las indicaciones que figuran en el capítulo 8 "Instrucciones de funcionamiento".


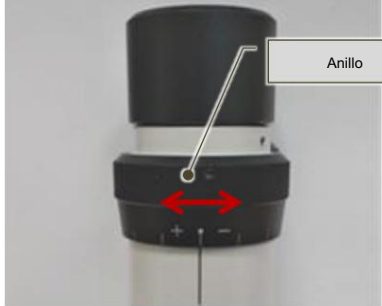



Antes de poner en marcha la máquina, puede ser necesario realizar una serie de operaciones de regulación preliminares que se describen a continuación en párrafos.

7.5.1 Regulación de los binoculares

La regulación de los binoculares requiere un cuidado especial, ya que una regulación imprecisa de este dispositivo puede comprometer todo el proceso de enfoque y, en consecuencia, la calidad de las operaciones de soldadura.

El ocular derecho cuenta con un puntero reticular que debe estar alineado con el láser para poder comenzar a soldar en la posición correcta.

Para regular los binoculares, siga la secuencia de operaciones descrita en la siguiente Tab. 7-3.

Acción del símbolo	Comentarios/notas
 <ul style="list-style-type: none"> Utilice el anillo para regular ambos oculares en la dioptría neutra (0); Siga utilizando el anillo (+ / -) para enfocar su vista; Operar cada ocular individualmente para realizar correcciones dióptricas, si es necesario. 	 <p>Anillo</p> <p>Fig. 7-20 – Enfoque/regulación dióptrica</p>
<p>Si no utiliza gafas, le recomendamos utilizar los protectores oculares (extraíbles) que vienen con la máquina.</p>	 <p>Fig. 7-21 - Copas oculares</p>
 <p>Coloque un objeto debajo de la lente focal a una altura donde esté enfocado y luego proceda a regular el ancho de los binoculares de manera que tenga un solo círculo sin sombras y una visión clara al observar su contenido.</p>	 <p>Fig. 7-22 – Ancho binocular</p>

Tab. 7-3 – Regulación del binocular

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

8 Instrucciones de funcionamiento

8.1 Instrucciones de seguridad



¡ADVERTENCIA! El incumplimiento de las siguientes instrucciones de seguridad puede provocar lesiones, muerte o daños a la máquina.

Esta máquina debe ser operada exclusivamente por "personal calificado", basándose en las indicaciones correspondientes incluidas en este manual.

A continuación se presentan una serie de comprobaciones que deben realizarse obligatoriamente antes y después de realizar operaciones con la máquina.

8.1.1 Comprobaciones necesarias antes de poner en marcha la máquina

- Compruebe que la vestimenta del operador sea adecuada. No debe llevar ropa ancha, relojes de pulsera, anillos ni collares. y objetos similares. El cabello largo debe estar recogido;
- Verificar que en el área de operación de la máquina no se encuentren personas ajenas a las operaciones con la máquina;
- Asegúrese de que no queden objetos extraños (herramientas, trapos, etc.) dentro de la cámara de soldadura, en particular superficies especulares como detalles cromados, espejos, películas de aluminio, etc.: estas superficies pueden provocar reflejos peligrosos del rayo láser dentro de la cámara de soldadura;
- Si las operaciones requieren el uso de equipos de protección individual, verificar que éstos cumplan con la legislación correspondiente vigente.

8.1.2 Comprobaciones y comportamientos necesarios después de arrancar la máquina

- Detenga inmediatamente la máquina si, una vez arrancada, hace ruidos inusuales. Reinicie la máquina después de eliminar la fuente de el ruido;
- Detenga la máquina inmediatamente si el panel del operador muestra advertencias de error. Reinicie la máquina solo después de identificar y solucionar la causa del error.
- Durante las operaciones, permanecer dentro del área del operador;
- Nunca deje la máquina sin protección durante las operaciones.
- No permita que nadie se acerque a la máquina durante su funcionamiento;
- Supervisar que la máquina realice correctamente su ciclo de trabajo, y detenerla inmediatamente en caso de operaciones anómalas;
- No desactive los dispositivos de protección y seguridad;
- Retire siempre la llave de seguridad del interruptor de encendido si deja la máquina desatendida.

8.1.3 Comportamiento en caso de incendio/incendio incipiente

- En caso de incendio o incendio incipiente, el operador debe apagar inmediatamente todos los sistemas de aspiración de la máquina (si están presentes); La ventilación suministra aire rico en oxígeno y facilita la propagación de incendios;
- Utilice rápidamente extintores portátiles (recomendamos el uso de extintores de CO₂). Si no se aspira, los agentes extintores pueden hacer que el aire sea irrespirable. Actúe con prontitud y con sumo cuidado. Permanezca en el entorno peligroso el menor tiempo posible.
- Si no se puede controlar el incendio, abandone el edificio y asegúrese de cerrar las puertas.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

8.1.4 Operaciones no permitidas



Quedan expresamente prohibidos los siguientes usos de la máquina de soldar:

- La máquina de soldar MS 3.5 está diseñada para uso profesional.

Está prohibido utilizar la máquina de soldar si presenta signos de manipulación o daños (en particular, grietas en la carcasa y la cortina de protección) o si emite ruidos o señales diferentes en el panel de control. No intente reparar la máquina de soldar. Solo el fabricante está autorizado a repararla.

Al utilizar la soldadora, está prohibido observar la cámara de soldadura a través de la abertura de inserción de la pieza. Utilice únicamente la ventana de inspección para observar el interior de la cámara de soldadura.

- ¡Está prohibida la observación directa de la fuente láser, incluso con equipo de protección ocular individual! Ningún equipo de protección ocular individual es capaz de proteger los ojos de la radiación directa. • Está prohibido el uso de la

máquina de soldar para soldar materiales inflamables o combustibles. Recordamos al usuario que muchos metales (p. ej., magnesio, sodio, aluminio) son fácilmente inflamables (especialmente en pequeñas dimensiones).

Está prohibido introducir o depositar materiales distintos a las piezas de trabajo, como herramientas, soportes u otros objetos. La cámara de soldadura debe permanecer siempre vacía. Las herramientas utilizadas para sujetar la pieza de trabajo deben estar fabricadas con materiales no reflectantes.

Está prohibido utilizar la soldadora para soldar materiales distintos a los indicados en las tablas 5-7 de este manual. Si necesita soldar materiales diferentes, le invitamos a contactar al fabricante. Nunca intente soldar materiales distintos a los indicados en la tabla.

- Queda prohibido el uso de la máquina en entornos con atmósfera potencialmente explosiva (debido a polvos o gases inflamables). La radiación láser puede provocar incendios o explosiones.

8.1.5 Requisitos para un uso seguro



¡ADVERTENCIA!: el uso seguro de la máquina de soldar depende de la estricta observación de las siguientes indicaciones:

- Utilice la máquina de soldar solo después de usar el equipo de protección personal adecuado para proteger sus ojos y piel del láser. efectos de la radiación, según los requisitos establecidos por su empleador;

Preste especial atención al soldar materiales reflectantes. Las superficies reflectantes pueden desviar el haz láser hacia la abertura de la cámara de soldadura. En tal caso, solo la cortina de protección y el equipo de protección individual adecuado pueden garantizar la seguridad del operador.

- Antes de realizar cualquier operación de soldadura, asegúrese siempre de que la cortina de protección de la cámara no esté dañada y colocado de tal manera que cubra todas las posibles aberturas de la cámara;

Aunque cuenta con un sistema de extracción de humos de la cámara, la máquina de soldar no garantiza la filtración de humos. La reintroducción de humo en el entorno de trabajo puede ser peligrosa. Evalúe cuidadosamente el riesgo que representan las emisiones durante la soldadura. Podría ser necesario utilizar un sistema de extracción localizado o equipo de protección individual (EPI). En cualquier caso, respete siempre las siguientes indicaciones durante las operaciones de soldadura:

- Mantenga la cabeza alejada del humo. No inhale los vapores.
- No cubra ninguna parte de la máquina;
 - Lea atentamente las instrucciones sobre los distintos tipos de materiales que se pueden soldar con láser;
- Utilice la máquina de soldar en un ambiente adecuadamente ventilado;
- Suelde únicamente superficies limpias. Muchas sustancias utilizadas para desengrasar o limpiar piezas de trabajo, así como cualquier resto de material, pueden reaccionar a la energía láser y producir humos peligrosos para la salud.

8.1.6 Peligros no evidentes

¡ATENCIÓN!: Tanto el operador cualificado como el personal técnico de ELETTROLASER SRL encargado de operar en la máquina deben ser conscientes de otros peligros menos evidentes que a menudo se subestiman en los lugares de producción:

- Partes salientes de la máquina;
- Partes de la máquina que puedan presentar superficies y/o aristas cortantes;

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

- Cargas electrostáticas que aún están presentes después de apagar la máquina;
- Partes calientes de la máquina.

8.2 Preparación para la puesta en marcha

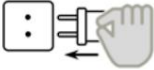


Antes de iniciar MS 3.5 debe asegurarse de que el sistema eléctrico del edificio donde está instalada la máquina esté activado.

Para activar el sistema eléctrico, consulte las indicaciones suministradas por el servicio de fabricación-instalación correspondiente.

Antes de poner en marcha la máquina, asegúrese de que el sistema de aspiración (no suministrado con la máquina) ya esté activo y funcionando.

8.3 Tensado

Siga la secuencia de operaciones descrita en la siguiente Tab. 8-1 para realizar el tensado de MS 3.5.

Símbolo	Acción	Comentarios/notas
	Compruebe que el enchufe esté enchufado a la toma de red (consulte el apartado 6.8).	
	Compruebe que el botón rojo de "EMERGENCIA" no esté pulsado. En tal caso, reinicie el botón.	
	Gire el interruptor de encendido a "I"	La pantalla del panel del operador se encenderá y la página de inicio mostrará el mensaje «Máquina bloqueada. Gire la llave».

Tab. 8-1 – Tensado

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

8.4 Puesta en marcha

8.4.1 Operación

Después de encender el MS 3.5 (tensado), es necesario habilitar su funcionamiento (inserción).

Para habilitar el funcionamiento de MS 3.5, siga la secuencia de operaciones descrita en la siguiente Tabla. 8-2.

Símbolo	Acción	Comentarios/notas
	Compruebe que se hayan realizado todas las operaciones y calibraciones preliminares (consulte los párrafos 7.4 y 7.5).	
	Inserte la llave del gato: la máquina la gira a "LISTO".	La página de inicio del panel del operador mostrará el mensaje «Láser en espera. Pulse inicio».
	Acceda a la página "configuración de funcionamiento del láser" en el panel del operador, presionando el área de control LÁSER y verifique que todos los parámetros estén configurados a cero.	La máquina no se puede utilizar si los parámetros de funcionamiento no están puestos a cero: consulte el apartado 8.7 o póngase en contacto con el Servicio de Soporte.
	Acceda a la página de inicio en el panel del operador y presione el área de control INICIO.	<ul style="list-style-type: none"> • El resonador del obturador se desactivará. • La pantalla mostrará la página de configuración del funcionamiento del láser. • El área de notificación de ESTADO para el La máquina mostrará el siguiente mensaje: «Láser activado. Comprobar configuración».
	Si es necesario, en función del tipo de operación de soldadura, el operador puede cargar las configuraciones de operación del láser guardadas en uno de los programas existentes o editar las configuraciones de uno de estos programas. Consulte los ajustes de soldadura recomendados en la Tabla 8-3.	Los valores de configuración también se pueden editar utilizando el joystick.
	Si es necesario, calibre el flujo de gas de protección utilizando el controlador específico dentro de la cámara de soldadura (Fig. 7-7).	
	Introduzca manualmente la(s) pieza(s) de trabajo en la cámara de soldadura, comprobando su posición a través del sistema visual, y enfoque la mira en el punto de soldadura mediante la retícula.	<p>Según el tamaño del producto, el operador también puede utilizar pinzas de plástico para realizar esta operación.</p> <p>Consulte el párrafo 5.6 para obtener información sobre los productos permitidos.</p>
	Presione el pedal de control para soldar. Si la velocidad de repetición está desactivada (la pantalla mostrará dos guiones, "--"), al presionar el pedal se generará un solo disparo. Si la velocidad de repetición está activada (la pantalla mostrará un valor en Hz), al presionar el pedal se generará un número correspondiente de disparos por segundo. Para volver a soldar, presione nuevamente el pedal.	Para conocer las características del pulso (según el producto a soldar), consulte la Tabla 8-3.
	Recomendamos realizar algunas pruebas preliminares de soldadura en una muestra del material que se desea soldar, para poder identificar la configuración de soldadura correcta entre las doce opciones disponibles.	

Tab. 8-2 – Operación

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

8.4.1.1 Ajustes de soldadura

MS 3.5 puede almacenar hasta 100 (cien) programas de trabajo diferentes.

En cualquier caso, recomendamos los siguientes ajustes de soldadura (Tab. 8-3), en función de los materiales que requieran soldadura.



¡ADVERTENCIA!: ¡Datos INDICATIVOS! Antes de comenzar la soldadura, pruebe siempre en piezas de muestra, ya que la soldadura resultante depende en gran medida de las aleaciones utilizadas.

Material	Fuerza [kW]	Tiempo [EM]
PLATA	3,0	8,0
ORO	2,0	5,0
TITANIO	1,5	1,5
ACERO	1,3	1,3

Tab. 8-3 – Ajustes de soldadura

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

8.5 Panel del operador

Este párrafo describe todas las configuraciones que se pueden editar mediante la interfaz del operador (panel del operador).

El terminal del panel del operador es una "pantalla táctil" (o terminal táctil) que permite al operador enviar comandos y/o editar configuraciones de la máquina simplemente usando su dedo para presionar las áreas de control en el terminal correspondientes al comando elegido.



¡ADVERTENCIA!: Al utilizar el terminal "touch screen", asegúrese de presionar los comandos mostrados con delicadeza y sin utilizar objetos afilados.



¡ADVERTENCIA!: No limpie el terminal "touch screen" con disolventes agresivos o productos abrasivos.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

8.5.1 Barra de menú

La parte superior de las páginas del panel del operador (con algunas excepciones) presenta una barra de menú que permite al operador acceder rápidamente a las páginas principales.



Fig. 8-1 – Barra de menú

- 1 Al presionarla, esta área de control permite al operador acceder a la página "Inicio" (párrafo 8.5.2).
- 2 Al presionarla, esta área de control permite al operador acceder a la página de configuración de funcionamiento del "Láser" (párrafo 8.5.3).
- 3 Al presionarla, esta área de control permite al operador acceder a la página "Configuración" (párrafo 8.5.4).
- 4 Área que muestra la fecha y hora actuales.

Área de solo visualización que muestra el estado del láser, que se indica mediante un punto de los siguientes colores:

- 5
 - VERDE, indica que la máquina está en funcionamiento;
 - Parpadeo en AMARILLO, indica que el láser está listo para soldar;
 - ROJO, indica que el láser está en uso (pedal presionado);
- ROJO continuo con mensaje "¡ALARMA!", señala un error (consulte la Tab. 8-4 para obtener más detalles).

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

8.5.2 Página de inicio



Fig. 8-2 – Página de inicio

Al presionarla, esta área de control permite al operador acceder a la página de configuración de "Idioma".

1 Esta página (Fig. 8-3) permite al operador configurar el idioma de todos los textos en las páginas y en el teclado alfanumérico para el ingreso de datos.

El operador puede regresar a la página de inicio presionando en la página área de control de Idioma.



Fig. 8-3 – Página de idioma

2 Al presionarla, esta área de control permite al operador acceder al manual de usuario de la máquina.

Al presionarla, esta área de control permite al operador ver los detalles de contacto del fabricante.

3 El operador puede regresar a la página de inicio presionando el botón en Control de SALIDA la página Contactos (Fig. 8-4).



Fig. 8-4 – Página de contactos

4 Área que muestra el estado del láser y la acción necesaria: «Láser en espera. Pulse inicio» o «Láser activo. Compruebe la configuración» o «MÁQUINA BLOQUEADA, ENCENDER».

5 Al presionarla, esta área de control permite al operador preparar la máquina para su funcionamiento normal (el obturador del resonador se desactiva y el láser está listo para usarse) y acceder a la página de configuración de funcionamiento del "Láser" (párrafo 8.5.3).

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

8.5.3

Página de configuración del funcionamiento del láser

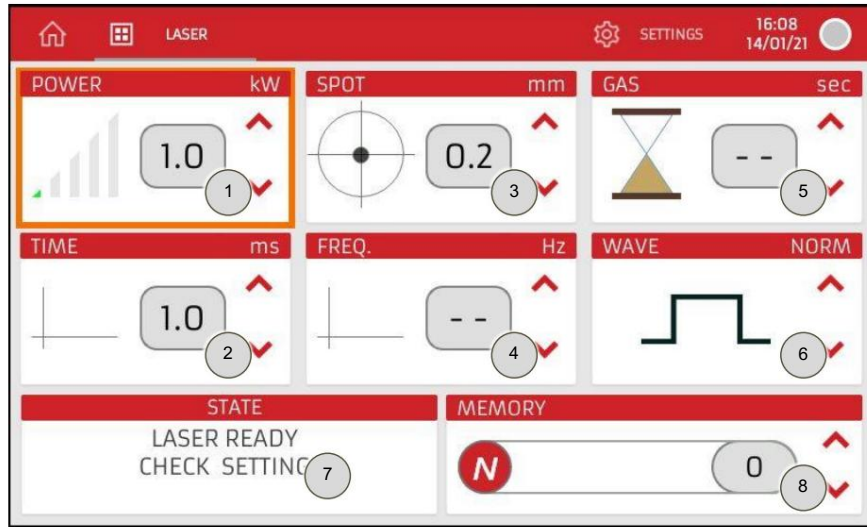


Fig. 8-5 – Página de configuración del funcionamiento del láser

En esta área de visualización se muestra la potencia, en kilovatios, del disparo de soldadura configurado para el programa de soldadura seleccionado; el número de identificación almacenado del programa se indica en el elemento 8.

Junto a esta área se encuentran los controles y .

En esta área de visualización se muestra la duración, en milisegundos, del disparo de soldadura configurado para el programa de soldadura seleccionado; el número de identificación almacenado del programa se indica en el elemento 8.

Junto a esta área se encuentran los controles y .

En esta área de visualización se muestra el diámetro, en milímetros, del punto de enfoque del rayo láser en la pieza de trabajo, tal como se establece para el programa de soldadura seleccionado; el número de identificación almacenado del programa se indica en el elemento 8.

Junto a esta área se encuentran los controles y .

En esta área de visualización se muestra la frecuencia de repetición del pulso láser, en hercios, establecida para el programa de soldadura seleccionado; el número de identificación almacenado del programa se indica en el elemento 8.

Junto a esta área se encuentran los controles y .

Una vez alcanzado el valor mínimo permitido, al pulsar de nuevo el control se cancelará la función de disparo repetido del haz (la máquina generará un único disparo láser). En este caso, la pantalla mostrará dos guiones. Nota: En cualquier caso, el valor de la tasa de repetición admisible "---" depende de los ajustes de potencia (kW) y tiempo (ms). No es posible trabajar con ajustes de potencia altos y valores de tiempo ajustados al valor máximo de la tasa de repetición, ya que la función de autoajuste reducirá el valor de la tasa de repetición en relación con la potencia de salida.

Esta área de visualización muestra la cuenta regresiva del tiempo restante, en segundos, durante el cual se dispensa gas inerte para proteger la operación de soldadura después del último disparo.

Junto a esta área se encuentran los controles y .

Nota: Cuando este parámetro se establece en "---" (dos guiones), la soldadura se realizará sin utilizar el gas de protección inerte.

En esta área de visualización se muestra la forma de onda del pulso láser establecida para el programa de soldadura seleccionado; el número de identificación almacenado del programa se indica en el elemento 8.

Junto a esta área se encuentran los controles y .

Nota: La forma de onda del pulso láser predeterminada de los programas está configurada como "normal" (onda cuadrada).

Área de solo lectura que muestra los mensajes de la interfaz que indican el estado de la máquina, incluidas advertencias de errores menores.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

Esta área de control muestra el número de identificación del programa de soldadura (en el índice de memoria) que la máquina está configurada para ejecutar. Además de este número, la pantalla muestra el nombre asociado a este programa, que generalmente corresponde al tipo de metal que se va a soldar.

8

Al presionarla, esta área de control permite al operador cambiar el nombre del programa (Fig. 8-6) y guardarlo en la posición deseada (en el índice de memoria).

Junto a esta área se encuentran los controles y . Al pulsarlos, el operador puede cambiar el número del programa (en el índice de memoria) a un número diferente entre las 99 opciones disponibles.



Fig. 8-6 – Página de entrada del nombre del programa

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

8.5.4

Página de configuración

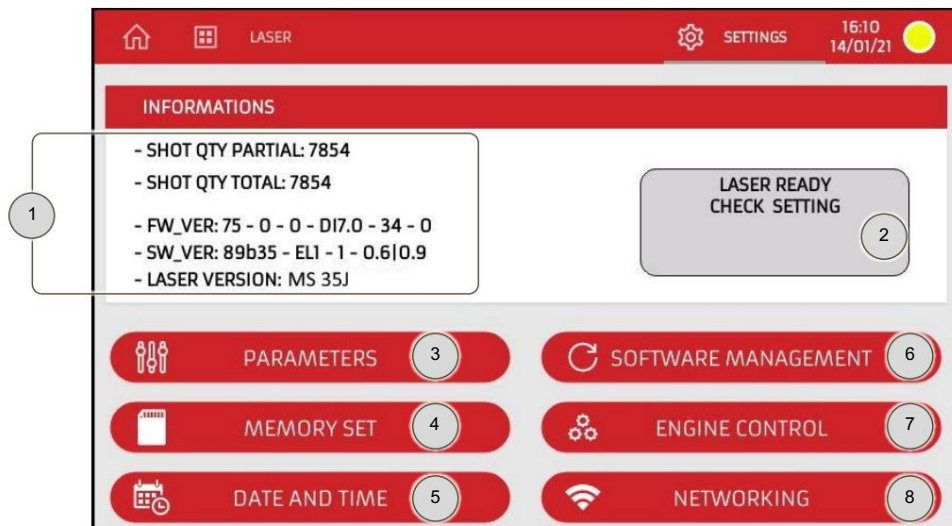


Fig. 8-7 – Página de configuración

Área de solo lectura que muestra:

- El número parcial de disparos generados por la máquina; • El número total de disparos totales generados por la máquina;
 - El número de versión del firmware de la máquina;
 - El número de versión del software de la máquina;
- El número de la versión láser montada en la máquina.

1

Área de solo visualización que muestra el estado actual de la máquina.

2

Al presionarla, esta área de control permite al operador acceder a la página "Parámetros" (párrafo 8.5.4.1).

3

Al presionarla, esta área de control permite al operador acceder a la página "Conjunto de memoria" (párrafo 8.5.4.3).

4

Al presionarla, esta área de control permite al operador acceder a la página de configuración de fecha y hora (párrafo 8.5.4.4).

5

Al presionarla, esta área de control permite al operador acceder a la página de gestión del software (párrafo 8.5.4.5).

6

Esta área de control no está disponible para su uso.

7

Al presionarla, esta área de control permite al operador acceder a la página de configuración de red (párrafo 8.5.4.6).

8

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

8.5.4.1 Página de parámetros

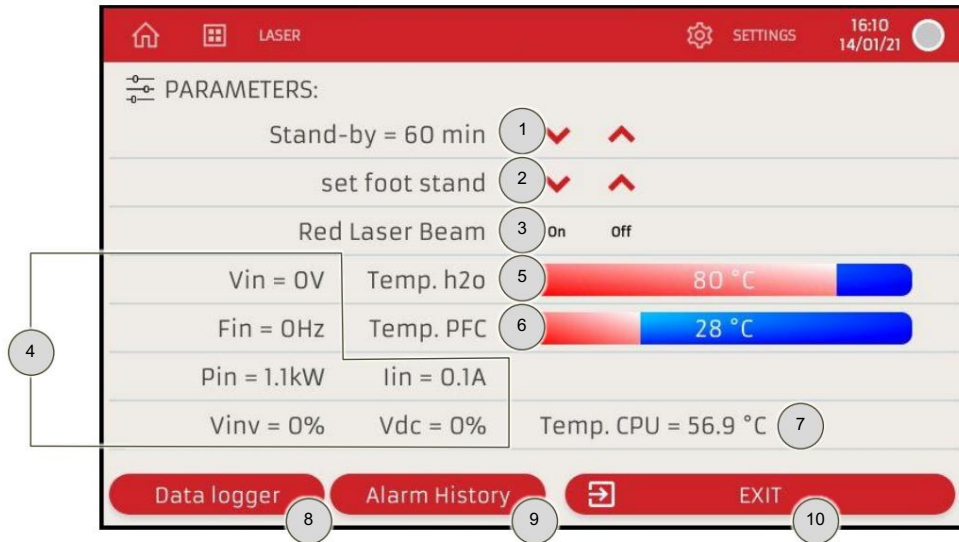


Fig. 8-8 – Página de parámetros

Esta área de visualización muestra el tiempo de inactividad, en minutos, después del cual, a menos que se presione el pedal, la máquina pasará automáticamente al modo de espera (el obturador del resonador se activará e interrumpirá la trayectoria del láser).

Junto a esta área se encuentran los controles y . Al pulsarlos, permiten al operador aumentar o disminuir el valor establecido.

1

Al presionarlas, estas áreas de control permiten al operador levantar o bajar el soporte motorizado de subida y bajada (accesorio opcional de la máquina, se vende por separado).

2

Al presionarlas, estas áreas de control permiten al operador encender o apagar el puntero láser de clase 1, que proyecta un punto (accesorio opcional de la máquina, se vende por separado).

3

Área de solo visualización que muestra los valores instantáneos de las características de soldadura eléctrica.

4

Área de solo visualización que muestra la temperatura (°C) del líquido de enfriamiento.

5

Área de solo visualización que muestra la temperatura (°C) de la fuente PFC.

6

Área de solo visualización que muestra la temperatura (°C) de la CPU de la máquina de soldar.

7

Al presionarla, esta área de control permite al operador mostrar el archivo de registro.

8

Al presionarla, esta área de control permite al operador ver el historial de todas las advertencias marcadas por la máquina. Para obtener una lista de mensajes de advertencia, consulte el párrafo 8.5.4.2.

9

Al presionarla, esta área de control permite al operador regresar a la página "Configuración" (párrafo 8.5.4).

10

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

8.5.4.2 Mensajes de advertencia

La siguiente tabla (Tab. 8-4) enumera las advertencias que ha detectado la máquina. Para cada advertencia, se incluye el texto que se muestra en el panel del operador, su posible causa y, si corresponde, las operaciones necesarias para restablecer la máquina a su estado normal.

Si necesita solicitar una intervención del equipo de soporte técnico, consulte el capítulo 12 para obtener detalles sobre cómo contactar con ELETTROLASER SRL.

# Mensaje de advertencia	Posible causa	Operaciones de solución de problemas
Error 01 PRUEBA DE COCCIÓN A FUEGO LENTO	La lámpara láser no se enciende.	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe el fusible; • Por favor, póngase en contacto con Elettrolaser Servicio al cliente.
Error 02 PRUEBA DE FLUJO H2O	<p>El líquido refrigerante no fluye por los tubos de enfriamiento debido a:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) La bomba no se activa. b) Agua sucia o tórrida. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe los fusibles y póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Elettrolaser. • Mire a través de las ranuras de inspección para verificar el color del líquido de enfriamiento y si hay residuos de desechos en el fondo del tanque. Si este es el caso, reemplace el líquido y limpie el sistema de enfriamiento.
Error 03 PRUEBA TEMP H2O	<p>El líquido refrigerante ha alcanzado el umbral de temperatura crítico de 55°, debido a:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Ciclo de trabajo de maquinaria pesada; b) Líquido insuficiente en el tanque; c) El ventilador de enfriamiento en el costado de la máquina no funciona; d) Demasiado polvo o suciedad alojada en la bomba de calor. 	<ul style="list-style-type: none"> a) Espere 15 minutos, con la máquina encendido, hasta que desaparezca el mensaje de error; si el mensaje no desaparece, póngase en contacto con Elettrolaser Servicio al cliente; b) Verificar desde el lateral de la máquina si hay suficiente líquido en el tanque, si es necesario rellenar con agua destilada; c) Verificar que el ventilador esté funcionando; en En caso de mensaje de advertencia n.º 1, el ventilador debería girar a una velocidad muy alta, lo que generaría cierta perturbación. De no ser así, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Elettrolaser. d) Limpie todo el polvo del intercambiador con una aspiradora a través de las ranuras. No abra esta parte de la máquina a menos que primero se haya comunicado con el fabricante. Servicio de atención al cliente de Elettrolaser.
Error 04 PRUEBA DE VENTILACIÓN PFC	<p>El termostato electrónico de potencia interna ha detectado una temperatura alta debido a:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Ciclo de trabajo pesado; b) Polvo o suciedad alojada en el ventilador de enfriamiento; c) El ventilador de enfriamiento no funciona. 	<ul style="list-style-type: none"> a) Espere unos minutos hasta que desaparezca el mensaje de error y deje reposar la máquina durante aproximadamente 20 minutos; b) Utilice una aspiradora a través de las ranuras de las rejillas de ventilación para eliminar el polvo y la suciedad. No abra esta parte de la máquina sin contactar previamente con el Servicio de Atención al Cliente de Elettrolaser. c) Por favor, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Elettrolaser.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

# Mensaje de advertencia	Posible causa	Operaciones de solución de problemas
Error 05 RELÉ DE PRUEBA	La máquina está encendida pero no suelda: a) Problemas de suministro de energía.	b) Verificar la conexión a la red eléctrica; c) Reemplace el cable de alimentación eléctrica.
Error 06 PRUEBA VDC	La electrónica no ha podido cargar el banco de condensadores: a) El generador está roto.	Por favor, póngase en contacto con Elettrolaser Servicio al cliente.
Error 07 REINICIO DEL MOTOR KO	El motor que regula el diámetro del disparo no se mueve.	Apague la máquina y vuelva a encenderla. La máquina repetirá todas las comprobaciones del motor. Si el error persiste, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Elettrolaser. Servicio.
Error 12 ¡BLOQUEO ABIERTO!	El enclavamiento está desconectado.	Vuelva a conectarlo o póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Elettrolaser.

Tab. 8-4 – Mensajes de advertencia

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

8.5.4.3 Página de configuración de memoria

La máquina puede almacenar hasta 100 índices de memoria.

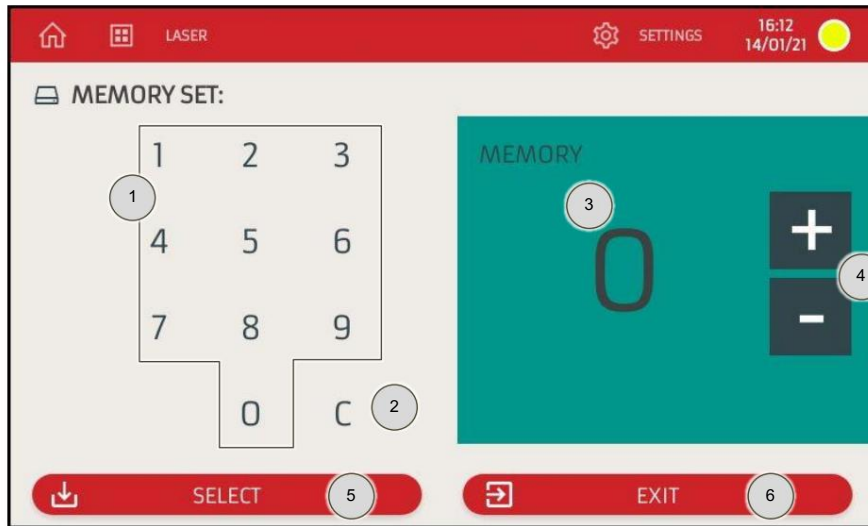


Fig. 8-9 – Página de configuración de memoria

- 1 Teclado numérico para introducir el número de programa (índice de memoria). Al pulsar las áreas de control se actualizará el valor mostrado en el punto 3.
- 2 Al presionarla, esta área de control permite al operador borrar el último número que ha escrito en el teclado numérico descrito en el punto 1.
- 3 Área de solo lectura que muestra el número de programa (índice de memoria) que el operador pretende seleccionar.
- 4 Al presionarlas, estas áreas de control permiten al operador aumentar (+) o disminuir (-) el valor mostrado en el elemento 3 en una unidad.
- 5 Al presionarla, esta área de control permite al operador "cargar" los parámetros de funcionamiento del láser almacenados en el índice de memoria indicado en el ítem 3.
- 6 Al presionarla, esta área de control permite al operador regresar a la página "Configuración" (párrafo 8.5.4).

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

8.5.4.4 Página de configuración de fecha y hora



Fig. 8-10 – Página de configuración de fecha y hora

- 1 Esta área de visualización muestra el día.
Junto a esta área se encuentran los controles que al presionarlos permiten al operador aumentar (+) o disminuir (-) el valor establecido en una unidad.
- 2 Esta área de visualización muestra el mes.
Junto a esta área se encuentran los controles que al presionarlos permiten al operador aumentar (+) o disminuir (-) el valor establecido en una unidad.
- 3 Esta área de visualización muestra el año (los dos últimos números).
Junto a esta área se encuentran los controles que al presionarlos permiten al operador aumentar (+) o disminuir (-) el valor establecido en una unidad.
- 4 Esta área de visualización muestra la hora.
Junto a esta área se encuentran los controles que al presionarlos permiten al operador aumentar (+) o disminuir (-) el valor establecido en una unidad.
- 5 Esta área de visualización muestra los minutos.
Junto a esta área se encuentran los controles que al presionarlos permiten al operador aumentar (+) o disminuir (-) el valor establecido en una unidad.
- 6 Esta área de visualización muestra los segundos.
Junto a esta área se encuentran los controles que al presionarlos permiten al operador aumentar (+) o disminuir (-) el valor establecido en una unidad.
- 7 Al presionarla, esta área de control permite al operador "guardar" la fecha y la hora configuradas en esta página.
- 8 Al presionarla, esta área de control permite al operador regresar a la página "Configuración" (párrafo 8.5.4).

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

8.5.4.5 Página de gestión de software



Fig. 8-11 – Página de gestión de software

- 1 Área de solo lectura que muestra los mensajes de la interfaz que indican las operaciones necesarias para continuar con la actualización.
- 2 Al presionarla, esta área de control permite al operador iniciar una conexión de teleasistencia.
- 3 Al presionarla, esta área de control permite al operador cargar una actualización de firmware (relativa a los gráficos del panel del operador) desde una fuente USB.
- 4 Al presionarla, esta área de control permite al operador regresar a la página "Configuración" (párrafo 8.5.4)

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

8.5.4.6 Página de configuración de red

La máquina se puede conectar a una red Ethernet y/o Wi Fi.

El conector RJ45 (Fig. 6-13) se encuentra en la parte trasera de la máquina.

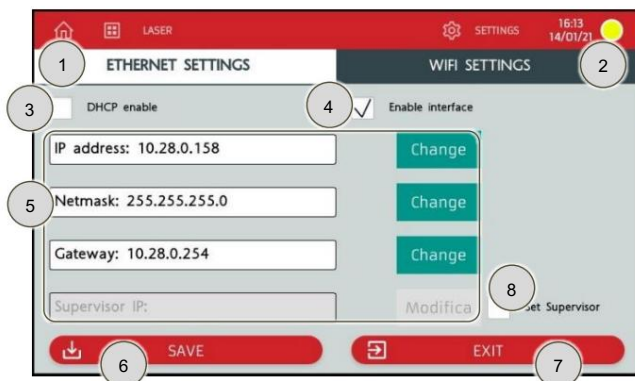


Fig. 8-12 – Página de configuración de red (Ethernet)



Fig. 8-13 – Página de configuración de red (Wi-Fi)

- 1 Al presionarla, esta área de control permite al operador mostrar la configuración de red para una red Ethernet.
- 2 Al presionarla, esta área de control permite al operador mostrar la configuración de red para una red Wi Fi.
- 3 Al presionarla, esta área de control permite al operador habilitar/deshabilitar el protocolo DHCP que asigna automáticamente a la máquina los distintos parámetros necesarios para su funcionamiento en la red a la que está conectada.
Nota: Cuando el protocolo DHCP está habilitado, las configuraciones descritas en el elemento 5 no se pueden editar.
- 4 Al presionarla, esta área de control permite al operador habilitar/desactivar la interfaz.
- 5 Al presionarlas, estas áreas de control permiten al operador configurar los distintos parámetros necesarios para que la máquina funcione en la red a la que está conectada.
Nota: Algunos parámetros solo se pueden editar si el protocolo DHCP está desactivado.
- 6 Al presionarla, esta área de control permite al operador "guardar" las configuraciones en esta página.
- 7 Al presionarla, esta área de control permite al operador regresar a la página "Configuración" (párrafo 8.5.4).
- 8 Al presionarla, esta área de control permite al operador habilitar/desactivar las configuraciones como supervisor.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

8.6 Cómo detener la máquina

8.6.1 Introducción

A continuación, se detallan las operaciones necesarias para detener la máquina. Las operaciones descritas a continuación son las únicas permitidas por el fabricante.

8.6.2 Apoyar


La máquina suspenderá automáticamente las operaciones del láser (el obturador del resonador se activa, interrumpiendo la trayectoria del láser, y el resonador se descarga) cuando el pedal de control no se utiliza durante un período de tiempo determinado.

La duración del periodo de inactividad que hace que el láser se ponga en modo de espera se puede configurar desde la página "parámetros" del panel del operador (párrafo 8.5.4.1).

Para comenzar a utilizar la máquina nuevamente, simplemente presione el control INICIO en la página de inicio del panel del operador.

8.6.3 Parada normal



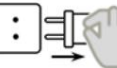

Para detener la máquina (para descansos del operador, al final de los turnos de trabajo, para operaciones de calibración, etc.), siga la secuencia de acciones descritas en la siguiente Tab. 8-5.

Símbolo	Acción	Comentarios/notas
	Retire la llave de encendido, estado "OFF".	La máquina apagará la fuente láser, el obturador del resonador se cerrará y la máquina comprobará que se ha cerrado en el plazo previsto.
	Retire la llave del interruptor de encendido y entréguesela a la persona encargada de su manejo.	

Tab. 8-5 – Parada normal

8.6.4 Cómo apagar la máquina

Para apagar la máquina, siga la secuencia de operaciones descrita en la siguiente Tab. 8-6.

Símbolo	Acción	Comentarios/notas
	Inserte la llave de encendido, estado "ON".	La máquina apagará la fuente láser, el obturador del resonador se cerrará y la máquina comprobará que se ha cerrado en el plazo previsto.
	Cuando el área de notificación de ESTADO en la página de configuración de funcionamiento del láser muestre el mensaje "LÁSER BLOQUEADO", gire el interruptor de encendido a la posición "O".	
	Desconecte el enchufe de la toma de red.	
	Apague siempre la máquina retirando primero la llave, "OFF" estado, para que el microprocesador pueda descargar el banco de capacitores internos; solo apague el interruptor eléctrico después de que la máquina esté bloqueada.	

Tab. 8-6 – Cómo apagar la máquina

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

8.7 Solución de problemas

La siguiente tabla (Tab. 8-7) enumera una serie de posibles problemas que pueden ocurrir (debido al uso/operaciones incorrectas con MS 3.5 y/o debido a fallas de la maquinaria) y causar:

- Calidad de procesamiento inadecuada (y en consecuencia calidad insuficiente del producto); niveles
- inadecuados de eficiencia/productividad;
- Peligros para la máquina y/o el operador.

La tabla enumera las posibles causas y soluciones a implementar para cada problema.

Si el problema no se puede resolver con las soluciones propuestas a continuación, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Elettrolaser: consulte el capítulo 12 para obtener detalles sobre cómo solicitar asistencia.

# Asunto	Solución(es)
1 La máquina se enciende pero no llega a la posición START.	• Verifique la posición de la llave de seguridad.
2 La pantalla muestra la configuración, pero el láser no dispara.	• Compruebe la conexión entre la máquina y el pedal de control.
3 El obturador cierra el camino visual en el microscopio y se oscurece, pero no hay ningún efecto sobre la pieza soldada.	<ul style="list-style-type: none"> • Los ajustes de potencia y tiempo son demasiado bajos; • El tambor del zoom no está en la posición correcta; • El cristal de posicionamiento está sucio (consulte el párrafo 9.2.4).
4 Las luces de la cámara de soldadura no se encienden.	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar la posición del interruptor de activación y del interruptor de calibración de las luces dentro de la cámara de soldadura; • Compruebe los fusibles.
5 Al utilizar el láser, el humo generado por la soldadura flota hacia arriba, hacia el microscopio, y nubla la visión del operador.	<ul style="list-style-type: none"> • El filtro del ventilador interno de la cámara de soldadura está demasiado sucio; • Si el ventilador no funciona, verifique el fusible.
6 No se libera gas de protección al presionar el pedal de control.	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar en el display que esté activada la cuenta regresiva de liberación de gas (ver apartado 8.5.3); • Verificar que el nivel de presión de entrada no supere los 2 bar; • Verifique la calibración del flujo de gas utilizando el regulador dentro de la cámara de soldadura (Fig. 7-7); • Verifique que ningún objeto extraño esté bloqueando el paso de gas en la conexión trasera.
7 No se produce aire comprimido cuando se gira el dispensador en.	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe que ningún objeto extraño esté bloqueando el paso de aire en la conexión trasera; • El nivel de presión es demasiado bajo.
8 El láser no se enciende.	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe que el interruptor de encendido de la máquina esté en la posición Posición "yo"; • Verificar que el pulsador de emergencia no esté presionado; • Compruebe los fusibles; • Verifique la conexión a la red eléctrica.

Tabla 8-7 – Problemas, causas y soluciones



¡OBLIGACIÓN! Si necesita reemplazar un fusible, utilice exclusivamente repuestos originales del mismo tipo que el que necesita reemplazar. Para cualquier consulta, póngase en contacto con ELETTROLASER SRL.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

9 Mantenimiento

9.1 Normas de seguridad de mantenimiento



¡OBLIGACIÓN!: Todas las operaciones de mantenimiento EXTRAORDINARIO deben ser realizadas exclusivamente por personal cualificado de ELETTROLASER SRL (véase apartado 4.8) o autorizado por esta empresa, con los conocimientos técnicos necesarios para realizar dichas operaciones en condiciones de máxima seguridad y en pleno cumplimiento de las normas y leyes vigentes en la materia.



¡ADVERTENCIA!: El incumplimiento de estas instrucciones de seguridad puede causar lesiones, muerte o daños a la máquina.



¡ADVERTENCIA!: Toda operación de mantenimiento debe realizarse con la máquina apagada, tras desconectarla de toda fuente de alimentación eléctrica. Esta es la única manera de garantizar que la máquina no se ponga en marcha accidentalmente mientras el personal de mantenimiento esté trabajando.



ADVERTENCIA: Algunos componentes del equipo eléctrico pueden seguir activos incluso después de desconectar la electricidad.



¡ATENCIÓN!: Cuando sea necesario abrir los paneles de cobertura, el mantenimiento de la máquina deberá ser realizado exclusivamente por personal cualificado (véase apartado 4.8) de ELETTROLASER SRL o autorizado por la empresa.



¡ADVERTENCIA!: Si durante las operaciones de mantenimiento realizadas por el personal especializado de ELETTROLASER SRL se requieren operaciones que involucren el trazado láser en la línea de visión, el área de trabajo se considerará un área de seguridad LÁSER de clase IV. En este caso, todas las personas que se encuentren en el área deben usar los equipos de protección requeridos (gafas protectoras especiales para la longitud de onda indicada [1.064 nm]) o abandonar el área en cuestión. Se recomienda delimitar el área durante las operaciones de mantenimiento y servicio mediante paredes fijas o cortinas de protección.

9.2 Mantenimiento ordinario

9.2.1 Comprobación de las señales de seguridad

Comprobar la presencia (en los puntos preestablecidos, consultar apartado 4.4), integridad y legibilidad de todas las señales de seguridad en la máquina, cada seis meses.

Reemplace cualquier etiqueta o señal dañada.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5



¡ATENCIÓN!: La ausencia de señales de seguridad puede exponer al trabajador a peligros, ya que puede no percibir la presencia de posibles riesgos residuales.

9.2.2 Filtro infrarrojo para cámara de soldadura

El filtro infrarrojo de la mirilla de la cámara de soldadura debe revisarse visualmente (para comprobar su correcto funcionamiento) cada vez que se utilice la máquina. Si el filtro está roto, no se debe utilizar la máquina hasta que se sustituya el filtro de vidrio.



¡OBLIGACIÓN!: Utilizar únicamente repuestos originales.



¡ADVERTENCIA!: El uso de tipos comunes de filtros de vidrio o no certificados puede provocar fugas de radiación que pueden ser peligrosas para los ojos y la piel del operador.

9.2.3 Guardias

Las protecciones deberán ser revisadas al menos cada 6 meses.

Es necesario comprobar los siguientes elementos:

- Verificar que ninguna parte del resguardo falte o esté dañada, especialmente si esto disminuye sus funciones de seguridad;
- Reemplace las piezas desgastadas (por ejemplo, el blindaje flexible);
- Verificar el nivel de desgaste de las juntas y puntos de fijación;
- Verificar cualquier deterioro causado por corrosión, variaciones de temperatura, efectos químicos.

En concreto, la persiana segmentada (protección flexible) debe revisarse visualmente cada vez que se utilice la máquina (para comprobar su integridad funcional). En caso de roturas, piezas faltantes, curvatura excesiva, flexión o desgaste de los segmentos de cuero, no se debe utilizar la máquina hasta que se sustituya la persiana.



¡PROHIBICIÓN!: Nunca retire, desmonte ni modifique la carcasa ni sus piezas. En caso necesario, solo el personal especializado de ELETTROLASER SRL podrá acceder al interior de la máquina.

9.2.4 Sustitución del cristal de protección especial

Siempre que el vidrio de protección especial esté "sucio", su rendimiento disminuirá, por lo que, siempre que una concentración significativa de salpicaduras de metal toque su superficie, será necesario reemplazar el vidrio.

Revise periódicamente el cristal de protección de la lente del microscopio, ubicado dentro de la cámara de soldadura; este cristal especial, que se vuelve antirreflectante a 1064 nm, está fijado a la salida del recorrido óptico mediante un anillo de aluminio.

Para sustituir el cristal de protección especial, siga las indicaciones que se proporcionan a continuación (Fig. 9-1):

- Utilice una llave hexagonal de 3 mm para desatornillar los dos tornillos de fijación del anillo de soporte;
- Retire el anillo de la unidad óptica y extraiga el cristal;
- Limpie la superficie con un paño suave y no abrasivo;
 - No intente eliminar ningún residuo de pulverización metálica;



INFORMACIÓN! Recomendamos sustituir el cristal de protección si éste se mancha con una cantidad importante de salpicaduras de metal, dado que los pulsos láser pueden sobrecalentarlo aún más e incluso provocar su agrietamiento.

- Introduzca el nuevo cristal en su sede, vuelva con cuidado el anillo a su posición y apriete los tornillos quitados anteriormente.

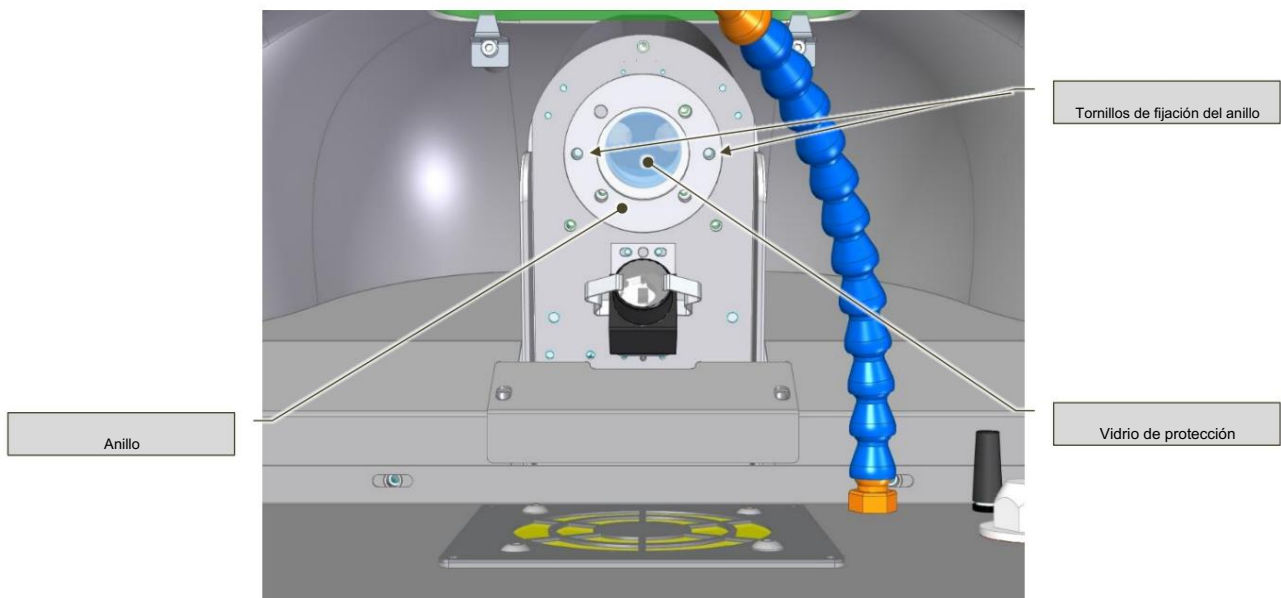


Fig. 9-1 – Sustitución del cristal de protección especial – vista desde abajo de la cámara de soldadura



¡OBLIGACIÓN! Utilizar únicamente repuestos originales.

El uso de tipos comunes de vidrio o filtros no certificados puede provocar fugas de radiación que pueden ser peligrosas para los ojos y la piel del operador.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

9.2.5 Cómo alinear el puntero de la retícula del binocular

En ocasiones, el puntero de la retícula puede no estar alineado con el punto de disparo real. Esto puede ocurrir al mover o levantar la soldadora.

Los impactos con el microscopio también pueden causar desalineaciones entre el puntero de la retícula y el punto de disparo. En cualquier caso, estos pequeños defectos ópticos pueden compensarse ajustando el puntero.

En primer lugar, deberá alinear los binoculares (Fig. 9-2):

- Afloje el tornillo que fija el binocular en su base (utilice la llave hexagonal de 2,5 mm suministrada con la máquina);
 - Empuje el binocular contra el costado, en dirección opuesta a la posición frontal;
 - Apriete el tornillo de posición binocular;
 - Calibre los binoculares siguiendo las instrucciones proporcionadas en el apartado 7.5.1.

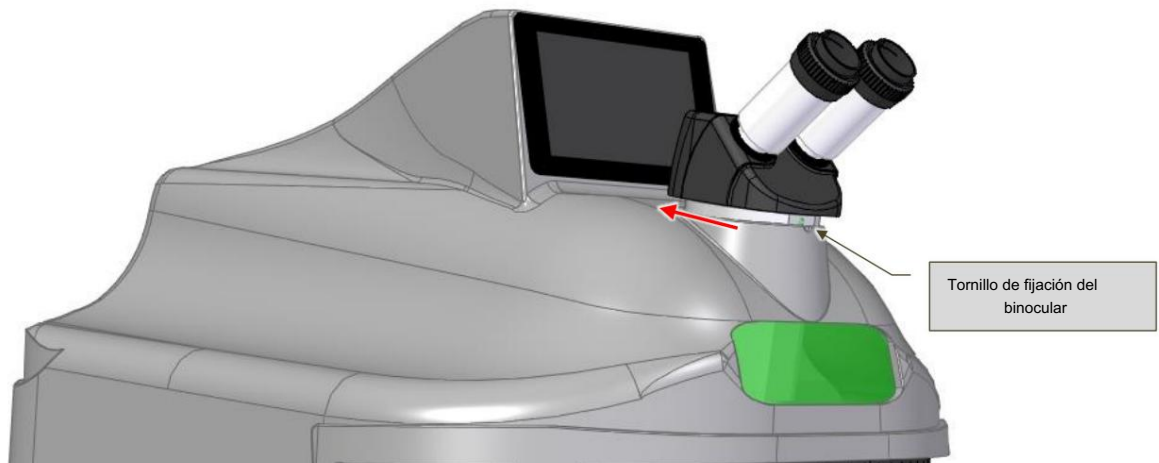


Fig. 9-2 – Alineación binocular

Para comprobar y, si es necesario, corregir la alineación del puntero del retículo, siga las indicaciones siguientes (Fig. 9-3):

- Coloque un pequeño trozo de chapa metálica en la cámara de soldadura, en una posición estable y con total visibilidad;
- Dispara un solo pulso bajo a la chapa previamente insertada;
- Mirando a través del microscopio, utilice una llave hexagonal de 3 mm para girar los tornillos 1 y/o 3 con movimientos muy pequeños, hasta que la retícula se superponga con el punto en el que el disparo impactó en la chapa.

Es importante operar con un tornillo a la vez, ya que cada uno provoca un movimiento distinto:

- El tornillo 1 controla los movimientos verticales (Norte-Sur);
- El tornillo 3 controla los movimientos horizontales (Este-Oeste).



¡PROHIBICIÓN!: NO tocar el tornillo 2 (que debe permanecer fijo), ya que esto pondrá en peligro todo el sistema de alineación.

Actuar progresivamente sobre los tornillos 1 y 3, alternando acciones sobre uno y otro tantas veces como sea necesario hasta asegurarse de que el puntero de la retícula enfocado al objeto y el punto de disparo coinciden perfectamente.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

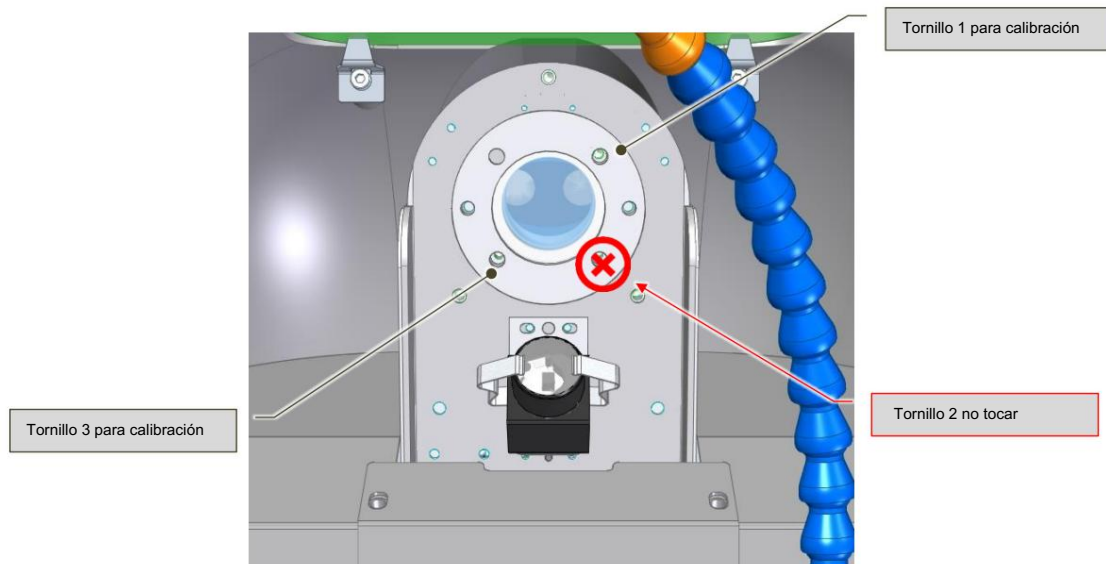


Fig. 9-3 – Calibración de la alineación del puntero de la retícula



¡ADVERTENCIA!: Durante las operaciones de alineación, preste atención a la posición de sus manos, ya que pueden interferir con el paso del rayo láser.



INFORMACIÓN: Realice siempre pequeños movimientos al buscar el punto de alineación y asegúrese de que la chapa utilizada para la prueba esté en una posición estable.

No desenroscar nunca completamente los tornillos de regulación (1 y 3) y NO tocar el tornillo 2 (Fig. 9-3).

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

9.2.6 Cómo comprobar y sustituir el líquido refrigerante

El líquido refrigerante del depósito debe comprobarse (nivel) cada año y rellenarse, si es necesario, únicamente con agua destilada, y sustituirse cada 3 años, con el fin de evitar la formación de microalgas en el circuito cerrado de refrigeración, que podrían disminuir o impedir la eficacia del proceso de intercambio de calor.



¡INFORMACIÓN! Recomendamos reemplazar el agua antes de que finalice la temporada de calor.

Para retirar el líquido refrigerante de la máquina:

- Conecte el tubo de recarga de líquido refrigerante suministrado al conector hembra (Fig. 7-18) en la parte trasera de la máquina;
- Coloque el extremo libre del tubo de recarga en un recipiente para recoger el agua;
- Retire manualmente la tapa negra (Fig. 7-18) del tubo de “desbordamiento” en la parte superior trasera de la máquina;



¡ADVERTENCIA! Sujete firmemente el tubo de desbordamiento (Fig. 7-18) al retirar su tapa negra, para asegurarse de que no se desprenda.

- Dejar salir el líquido refrigerante hasta que el depósito quede completamente vacío;
- A continuación, proceda a rellenar el sistema de enfriamiento, siguiendo las instrucciones proporcionadas en el apartado 7.4.

9.3 Mantenimiento extraordinario (servicio de soporte)



¡OBLIGACIÓN! Estos procedimientos pueden ser realizados EXCLUSIVAMENTE por personal experto y calificado de ELETTRROLASER SRL (o por personal autorizado por ELETTRROLASER SRL).

Para contactar con ELETTRROLASER SRL, consulte el capítulo 12 (Servicio de soporte).

9.3.1 Comprobaciones y mantenimiento de dispositivos de seguridad

La integridad y el funcionamiento de los dispositivos de seguridad deben ser comprobados por un técnico cualificado y experto (consulte el apartado 4.8 para obtener información detallada sobre el personal encargado del mantenimiento extraordinario) al menos cada seis meses.

9.4 Otras operaciones de mantenimiento

MS 3.5 debe ser sometido a revisión y mantenimiento extraordinario que incluye también la sustitución de la lámpara láser y limpieza de los espejos (cada 7 millones de pulsos láser); esto debe ser realizado por personal experto y calificado de ELETTRROLASER SRL (o por personal autorizado por esta misma empresa).

Para visualizar el número total de disparos láser realizados por la máquina, acceda a la página “Configuración” en el panel del operador (párrafo 8.5.4).

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

9.5 Limpieza de la máquina



¡ADVERTENCIA!: Toda operación de limpieza debe realizarse con la máquina apagada, tras desconectarla de toda fuente de alimentación eléctrica. Esta es la única manera de evitar que la máquina se ponga en marcha accidentalmente mientras el personal encargado de la limpieza esté trabajando.

Tenga en cuenta las siguientes advertencias al limpiar la máquina o algunas de sus partes:

- No utilice agua ni otros líquidos para limpiar equipos eléctricos. Para eliminar los depósitos de polvo, simplemente utilice un cepillo limpio o un paño seco. trazo;
- No utilice aire a presión ni agua pulverizada para limpiar la máquina. Si es necesario, utilice un aspirador.
- No limpie las superficies con alcohol ni disolventes. Utilice únicamente detergentes específicos.
- No limpie las lentes y los filtros con disolventes u otras sustancias inflamables;
- Deseche los materiales de limpieza de acuerdo con la legislación vigente. No disperse materiales usados ni residuos de limpieza en el medio ambiente.

Períodicamente será necesario eliminar acumulaciones de polvo y/o residuos de procesamiento para evitar su dispersión en el lugar de trabajo.

La frecuencia de las operaciones de limpieza depende de la cantidad de residuos en la máquina. En cualquier caso, recomendamos limpiar la máquina al final del turno de trabajo todos los días.

Los residuos se eliminan manualmente mediante un aspirador industrial adecuado.

Utilice siempre una aspiradora convencional para limpiar los ventiladores, tanto los de refrigeración como el de extracción de humos dentro de la cámara de soldadura. Esta operación debe realizarse periódicamente, según el uso.



¡OBLIGACIÓN!: Durante todas las operaciones de limpieza se deberá utilizar equipo de protección individual adecuado para las vías respiratorias y los ojos.



¡ADVERTENCIA!: No utilice aire a presión para la limpieza. Utilice un aspirador industrial.

9.6 Piezas de repuesto

Si necesita comprar piezas de repuesto (o consumibles), comuníquese con el servicio de soporte (consulte el capítulo 12).

10 Condiciones de almacenamiento de la máquina

10.1 Desmantelamiento temporal

Si es necesario dejar la máquina fuera de servicio durante períodos cortos de tiempo, simplemente desconéctela de la toma de corriente eléctrica.

10.2 Desmantelamiento por largos períodos de tiempo

Si prevé dejar la máquina fuera de servicio durante periodos especialmente largos, le recomendamos que primero la limpie a fondo y elimine toda el agua del sistema de refrigeración (consulte el apartado 9.2.6). A continuación, repita las operaciones indicadas en el apartado 10.1.

Una vez realizadas estas operaciones, vuelva a colocar la máquina y sus accesorios en el embalaje original.

Antes de reactivar la máquina después de un largo periodo de inactividad, será necesario introducir el líquido refrigerante en la máquina (consulte el párrafo 7.4.1).

11 Desmontaje de la máquina

11.1 Desmontaje de la máquina

La máquina debe ser desmontada por un operador autorizado para realizar estas operaciones. En cualquier caso, deberá recordar realizar una serie de operaciones obligatorias antes de su demolición y después de su puesta fuera de servicio.



¡PROHIBICIÓN!: Queda terminantemente prohibido desechar la máquina o partes de la misma a través del sistema normal de recogida de residuos sólidos urbanos (incluso separados).



¡OBLIGACIÓN!:

- Retire todo el líquido refrigerante de la máquina, como se indica en el capítulo de mantenimiento;
- Retire cualquier acumulador (pilas tampón, pilas secas, etc.). Todos los acumuladores que retire deben desecharse de conformidad con la legislación vigente al respecto.
- Retire todas las etiquetas de identificación de la máquina y luego proceda a destruir éstas y cualquier otro documento relativo a la máquina (manuales, diagramas, etc.).

11.2 Normas generales sobre la eliminación de residuos industriales

Dado que existen diferentes normas vigentes en cada país, deberá observar los requisitos establecidos por las leyes y las instituciones competentes del país en cuestión.

Para los países miembros de la UE, el marco jurídico es el siguiente:

- Directiva 91/156/CEE relativa a los residuos;
- Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos;
- Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases.

Según la legislación vigente, la máquina será clasificada como residuo especial una vez desmontada.

Para países extracomunitarios será necesario consultar y aplicar los requisitos legislativos correspondientes.

11.3 Gestión de residuos por parte de las empresas



¡ADVERTENCIA!: Las siguientes reglas no se aplican si el poseedor del residuo es un sujeto privado.

Por gestión de residuos entendemos todas las actividades encaminadas a gestionar todo el proceso desde la producción del residuo hasta su disposición final, incluyendo la recogida, el transporte, el tratamiento y el reciclaje.

La estrategia de la Unión Europea define una serie de prioridades en materia de gestión de residuos:

- Reducción de la producción de residuos mediante el desarrollo de tecnologías limpias, el diseño y comercialización de productos que no contribuyan a la producción de residuos y la contaminación, así como mejoras tecnológicas para eliminar la presencia de sustancias peligrosas en los productos de desecho;
- Prevención de la producción de residuos mediante una correcta evaluación del impacto ambiental de cada producto durante toda su vida útil;
- Recuperación de productos de desecho mediante reciclaje, incluido el reciclaje con fines de ahorro de energía.

Las soluciones de eliminación reales, como el envío de productos a vertederos, sólo se pueden implementar para materiales que no se pueden reciclar.

Para los productos de desecho derivados de operaciones de producción de cualquier tipo se requerirá un control exhaustivo de toda la cadena de producción del productor de residuos.

En particular, los productores de residuos especiales peligrosos y no peligrosos están obligados a:

- Codificar y clasificar sus productos de desecho;

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

- Mantenerlos en cumplimiento de las instrucciones sobre las condiciones de almacenamiento temporal;
- Gestionar su recuperación o disposición entregándolos a entidades calificadas (disposición o recuperación a través de terceros);
- Cumplir con todas las obligaciones administrativas.



ADVERTENCIA: Independientemente del país de destino, las leyes ambientales son amplias y complejas (y además están en constante desarrollo); por lo tanto, le invitamos a leerlas atentamente (eventualmente con sus consultores en el tema), para verificar todas las obligaciones y reglas que deberá aplicar.

¡ATENCIÓN!: La legislación ambiental suele establecer diversos tipos de sanciones onerosas en caso de aplicación fallida y/o incorrecta.

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

12 Servicio de soporte

Para solicitar una intervención de nuestro servicio de asistencia o pedir piezas de recambio, indique los siguientes datos, que también figuran en la etiqueta CE de la máquina:

- MODELO de la máquina;
- Número de SERIE ;
- AÑO de fabricación.

Toda solicitud deberá dirigirse a:

Electroláser SRL

Via dell'Industria, 35 - 37060 Sona (VR) Italia
Teléfono: +39 045 6082415 / Fax +39 045 6088650

correo electrónico: info@elettrolaser.com

sitio web www.elettrolaser.com

El soporte técnico está disponible de lunes a viernes de 8:30 a 00:30 horas y de 14:00 a 18:00 horas.

13 Resumen e índice de figuras

13.1 Resumen

1 Índice general.....	3
2 Garantía y responsabilidad	4
2.1 Garantía	4
2.2 Condiciones	4
2.3 Exclusiones y restricciones.....	4
2.4 Derechos legales reservados.....	5
2.5 Sellos	5
3 Uso del manual.....	6
3.1.1 Definiciones.....	6
3.2 Estructura del manual	7
3.2.1 División del manual	7
3.2.2 Ilustraciones y tablas.....	7
3.2.3 Anexos.....	7
3.3 Unidades de medida	7
3.3.1 Unidades derivadas.....	7
3.4 Conservación del manual.....	8
3.4.1 Cómo conservar el manual.....	8
3.4.2 Dónde guardar el manual.....	8
3.4.3 Cómo reproducir el manual.....	8
3.4.4 Qué hacer en caso de pérdida o daño	8
3.4.5 Qué hacer si se transfiere la propiedad de la máquina	8
3.4.6 Qué hacer en caso de modificaciones en la máquina	8
4 Instrucciones generales	9
4.1 Trabajar en condiciones seguras.....	9
4.2 Señales de seguridad.....	9
4.3 Símbolos utilizados.....	10
4.3.1 Señales de peligro.....	11
4.3.2 Señales de prohibición	12
4.3.3 Señales de obligación.....	13
4.4 Información general sobre la clasificación de los láseres.....	14
4.4.1 Potencial de peligro de las clases de láser.....	14
4.4.2 Obligación de clasificación	14
4.5 Efectos de la radiación láser sobre los tejidos biológicos.....	14
4.5.1 Información general	14
4.5.2 Peligros para los ojos.....	16
4.5.3 Efectos patológicos de la radiación láser	17

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

4.6	Clasificación y peligros específicos de la radiación emitida por los EM 3.5	18
4.7	Señales gráficas y advertencias escritas.....	19
4.7.1	Señales gráficas de peligro y advertencias escritas.....	19
4.7.2	Obligación de señales gráficas y advertencias escritas.....	20
4.7.3	Otras señales gráficas y advertencias escritas.....	20
4.7.4	Ubicación de las señales gráficas y advertencias escritas.....	21
4.8	Requisitos físicos e intelectuales del personal.....	22
4.9	Personal encargado del transporte de la máquina.....	22
4.10	Personal encargado del mantenimiento extraordinario (servicio de soporte)	23
4.11	Responsable de seguridad láser.....	24
4.12	Personal encargado de operar la máquina.....	24
4.13	Capacitación del personal	24
4.14	Uso incorrecto	24
5	Características y datos técnicos.....	25
5.1	Descripción de la máquina	25
5.2	Reglamentos técnicos y leyes aplicables.....	26
5.3	Condiciones de uso previstas.....	26
5.4	Riesgos residuales.....	27
5.5	Datos técnicos de la máquina	29
5.5.1	Datos técnicos	29
5.5.2	Niveles de ruido.....	30
5.5.3	Vibraciones.....	31
5.5.4	Niveles de protección	31
5.6	Características del producto.....	32
5.6.1	Características técnicas de los productos trabajables.....	32
5.6.2	Materiales de soldadura.....	33
6	Transporte e instalación.....	34
6.1	Transporte.....	34
6.2	Manipulación y retirada de embalajes	34
6.3	Manipulación manual de cargas.....	35
6.4	Instalación.....	37
6.5	Límites de instalación.....	37
6.6	Preparación del lugar de instalación.....	37
6.7	Asamblea	39
6.8	Iluminación.....	40
6.9	Conexión a la red eléctrica.....	41
6.9.1	Instrucciones.....	41
6.9.2	Cómo conectarse.....	41
6.9.3	Protección contra descargas eléctricas.....	42

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

6.10	Conexión de gas de protección/aire comprimido	43
6.11	Otras conexiones.....	45
6.12	Gestión de claves de máquina.....	46
7	Operación.....	47
7.1	Operación de la máquina.....	47
7.1.1	Principio de funcionamiento	47
7.1.2	Glosario específico	49
7.1.3	Cuerpo de la máquina	51
7.1.4	Sistema de visión del estereomicroscopio.....	52
7.1.5	Cámara de soldadura.....	53
7.2	Dispositivo de control	55
7.2.1	Interfaz del operador	57
7.3	Dispositivos de seguridad.....	58
7.3.1	Botones de emergencia.....	58
7.3.2	Enclavamiento	59
7.3.3	Llave de encendido	60
7.3.4	Obturador del resonador.....	60
7.3.5	Obturador del microscopio.....	61
7.3.6	Filtro infrarrojo del microscopio.....	61
7.3.7	Filtro infrarrojo de la cámara de soldadura	61
7.3.8	Guardias.....	61
7.4	Operaciones preliminares.....	63
7.4.1	Inserción del líquido refrigerante.....	63
7.5	Operaciones de regulación preliminar	65
7.5.1	Regulación de los binoculares	65
8	Instrucciones de funcionamiento.....	66
8.1	Instrucciones de seguridad.....	66
8.1.1	Comprobaciones necesarias antes de poner en marcha la máquina	66
8.1.2	Comprobaciones y comportamiento necesarios tras la puesta en marcha de la máquina.....	66
8.1.3	Comportamiento en caso de incendio/incendio incipiente	66
8.1.4	Operaciones no permitidas.....	67
8.1.5	Requisitos para un uso seguro.....	67
8.1.6	Peligros no evidentes.....	67
8.2	Preparación para la puesta en marcha	68
8.3	Tensado	68
8.4	Puesta en marcha	69
8.4.1	Operación.....	69
8.5	Panel del operador.....	71
8.5.1	Barra de menú	72

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

8.5.2	Página de "Inicio"	73
8.5.3	Página de configuración del funcionamiento del "Láser"	74
8.5.4	Página de configuración.....	76
8.6	Cómo detener la máquina.....	84
8.6.1	Introducción	84
8.6.2	Modo de espera	84
8.6.3	Parada normal	84
8.6.4	Cómo apagar la máquina	84
8.7	Solución de problemas	85
9	Mantenimiento.....	86
9.1	Normas de seguridad de mantenimiento.....	86
9.2	Mantenimiento ordinario	86
9.2.1	Comprobación de las señales de seguridad.....	86
9.2.2	Filtro infrarrojo de la cámara de soldadura	87
9.2.3	Guardias.....	87
9.2.4	Sustitución del cristal de protección especial.....	88
9.2.5	Cómo alinear el puntero de la retícula del binocular	89
9.2.6	Cómo comprobar y sustituir el líquido refrigerante.....	91
9.3	Mantenimiento extraordinario (servicio de soporte).....	91
9.3.1	Comprobaciones y mantenimiento de los dispositivos de seguridad.....	91
9.4	Operaciones de mantenimiento posteriores.....	91
9.5	Limpieza de la máquina.....	92
9.6	Repuestos.....	92
10	Condiciones de almacenamiento de la máquina.....	93
10.1	Desmantelamiento temporal.....	93
10.2	Desmantelamiento por largos períodos de tiempo	93
11	Desmontaje de la máquina.....	94
11.1	Desmontaje de la máquina.....	94
11.2	Normas generales sobre la eliminación de residuos industriales	94
11.3	Gestión de residuos por parte de las empresas.....	94
12	Servicio de soporte.....	96
13	Resumen e índice de figuras.....	97
13.1	Resumen	97
13.2	Índice de figuras.....	101

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

13.2 Índice de cifras

Fig. 3-1 - Datos de identificación manual.....	8
Fig. 4-1 – Ejemplos de absorción de radiación láser en función del tiempo de exposición y dimensiones del haz.....	15
Fig. 4-2 – Fisiología del ojo humano	16
Fig. 4-3 – Pictograma de peligro.....	19
Fig. 4-4 – Pictograma de peligro.....	19
Fig. 4-5 – Pictograma de peligro.....	19
Fig. 4-6 – Etiqueta explicativa.....	19
Fig. 4-7 – Etiqueta de advertencia	20
Fig. 4-8 – Pictograma de obligación	20
Fig. 4-9 – Pictograma de conformidad.....	20
Fig. 4-10 - Posición de las señales gráficas y advertencias escritas – vista lateral izquierda	21
Fig. 4-11 - Posición de la placa CE, signos gráficos – vista lateral trasera	21
Fig. 4-12 - Posición de las señales gráficas y advertencias escritas – vista lateral derecha.....	21
Fig. 4-13 - Posición de los signos gráficos – vista interna de la cámara de soldadura.....	21
Figura 5-1 – MS 3.5	25
Figura 5-2 – MS 3.5	25
Fig. 5-3 – Ejemplos de productos a procesar para el sector de la orfebrería.....	32
Fig. 6-1 - Dispositivos de transporte	35
Fig. 6-2 – Técnica de elevación	35
Fig. 6-3 – Técnica de manipulación	36
Fig. 6-4 - Técnica de manipulación.....	36
Fig. 6-5 – Instalación ideal sobre mesa de trabajo.....	38
Fig. 6-6 – Vista de la base de soporte de la máquina.....	39
Fig. 6-7 – Posicionamiento sobre la superficie de trabajo.....	39
Fig. 6-8 - Posición de la conexión del pedal de control.....	40
Fig. 6-9 – Conector del cable de alimentación eléctrica.....	41
Fig. 6-10 – Toma de corriente (Schuko) / Clavija de 2 clavijas + toma de tierra	41
Fig. 6-11 – Dispensadores de aire dentro de la cámara de soldadura	43
Fig. 6-12 – Conexiones rápidas para suministro de gas de protección y aire comprimido.....	43
Fig. 6-13 - Posición de los puntos de conexión para redes y unidades externas en el MS 3.5	45
Figura 7-1 – MS 3.5	47
Fig. 7-2 – Principio de funcionamiento	48
Fig. 7-3 – Cuerpo de la máquina (imagen sin binoculares/visor)	51
Fig. 7-4 - Binocular.....	52
Fig. 7-5 – Anillo de corrección dióptrica	52
Fig. 7-6 – Ejemplo de visualización a través del sistema de visión.....	52
Fig. 7-7 – Cámara de soldadura (sin persiana).....	53
Fig. 7-8 – Canal óptico – vista desde la cámara de soldadura.....	54

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

Fig. 7-9 – Dispositivos de control.....	55
Fig. 7-10 – Dispositivos de control dentro de la cámara de soldadura	55
Fig. 7-11 – Pedal de control.....	55
Fig. 7-12 - Interfaz del operador	57
Fig. 7-13 – Botón de emergencia (vista interna de la cámara de soldadura).....	58
Fig. 7-14 – Enclavamiento	59
Fig. 7-15 – Llave de encendido (vista interna de la cámara de soldadura).....	60
Fig. 7-16 – Protectores.....	62
Fig. 7-17 – Protectores.....	62
Fig. 7-18 – Recarga de líquido refrigerante – vista trasera de la máquina.....	63
Fig. 7-19 – Inserción del líquido refrigerante	63
Fig. 7-20 – Regulación de enfoque/dióptrica	65
Fig. 7-21 - Copas oculares	65
Fig. 7-22 – Ancho binocular	65
Fig. 8-1 – Barra de menú.....	72
Fig. 8-2 – Página “Inicio”.....	73
Fig. 8-3 – Página de idioma	73
Fig. 8-4 – Página de contactos.....	73
Fig. 8-5 – Página de configuración del funcionamiento del “Láser”.....	74
Fig. 8-6 – Página de entrada del nombre del programa.....	75
Fig. 8-7 – Página de configuración.....	76
Fig. 8-8 – Página de parámetros	77
Fig. 8-9 – Página de configuración de memoria	80
Fig. 8-10 – Página de configuración de fecha y hora.....	81
Fig. 8-11 – Página de gestión de software.....	82
Fig. 8-12 – Página de configuración de red (Ethernet).....	83
Fig. 8-13 – Página de configuración de red (Wi-Fi).....	83
Fig. 9-1 – Sustitución del cristal de protección especial – vista desde abajo de la cámara de soldadura	88
Fig. 9-2 – Alineación binocular	89
Fig. 9-3 – Calibración de la alineación del puntero de la retícula.....	90

Máquina de soldadura láser - MS 3.5

A1 Copia de la Declaración CE de conformidad



dichiarazione di conformità
declaration of conformity
Allegato II A - 2006/42/CE
Annex II A - 2006/42/CE



La sottoscritta ditta:
The undersigned company:

ELETTROLASER S.R.L.

Via dell'Industria, 35 - 37060 Sona (VR) ☎ +39 045 6082415

Dichiara sotto la propria
responsabilità che la MACCHINA
nuova:

*Declares, under its own
responsibility, that the new
MACHINE:*

Modello:

MS 3.5*Model:*

Tipo:

Saldatrice laser*Type:***Laser welding machine**

Matricola/e:

Serial n:

Anno di fabbricazione:

Year of manufacture:

Descritta in appresso:

Described below::

Saldatrice per manufatti in materiale metallico, che utilizza la radiazione elettromagnetica laser come sorgente di energia per riscaldare i metalli fino a portare gli stessi alla temperatura di fusione.

Welding machine for artefacts made of metal materials, using electromagnetic laser radiation as an energy source for heating metals to melting temperature.

È conforme alle seguenti Direttive
Comunitarie:

*Is compliant with the following
Community Directives:*

Direttiva Macchine

*Machinery Directive***2006/42/CE**

(ex 98/37/CEE - 89/392/CEE - 91/368/CEE - 93/44/CEE - 93/68/CEE)

Direttiva Compatibilità Elettromagnetica

*Electromagnetic Compatibility Directive***2014/30/UE**

(ex 89/336/CEE)

Soddisfa gli obiettivi di sicurezza
indicati dalla Direttiva bassa
tensione (2014/35/UE).

*It meets the safety objectives
given in the Low Voltage Directive
(2014/35/UE).*

Tuttavia, come previsto dal paragrafo §63 della Linea Guida all'applicazione della direttiva "macchine" 2006/42/CE, redatta dalla Commissione Europea imprese e industria, la presente Dichiarazione CE di conformità NON fa riferimento alla Direttiva bassa tensione.

However, as indicated in paragraph §63 of the Guidelines on how to apply the Machinery Directive 2006/42/EC, written by the European Commission for business and industry, this EC Declaration of Conformity DOES NOT refer to the Low Voltage Directive.

Soddisfa, ove pertinenti, i requisiti
delle seguenti Norme
Armonizzate:

*Satisfies, when pertinent, the
requisites set by the following
harmonized rules:*

EN ISO 12100 – EN 60204-1 – CEI 76-11 – EN 60825-1 – EN 61000-6-2 – EN 61000-6-4 – EN 61000-3-2 – EN 61000-3-3

Costituzione del fascicolo tecnico:

Constitution of the technical file:

Responsabile:

Ing. Guerrino Ferrarini*Technical File Manager:*

Luogo di conservazione:

Via dell'Industria, 35 - 37060 Sona (VR)

Storage:

Nome:

*Name:***Massimo Grigoli**

Posizione:

Quality Manager*Position:*

Firma:

*Signature:***Sona (VR)**

Luogo e data:

Place & date:



Máquina de soldadura láser - MS 3.5

A2 Acta de entrega de las llaves de seguridad de la máquina

estipulado al momento de la entrega de la "Máquina de soldadura láser" identificada por las siguientes características:

Modelo: MS 3.5

Número de serie:

Año de fabricación:

La persona encargada del uso y mantenimiento de la máquina, el Sr./Sra. _____ de la Compañía _____, que ha adquirido la máquina para su uso, declara haber recibido:

- el juego completo de llaves (conector de interbloqueo y llave de encendido) necesarias para hacer funcionar la máquina, tal como se describe en el manual del usuario y Instrucciones de mantenimiento.

Fecha:

Sellos y firmas:

El fabricante

El individuo a cargo de la máquina para la Empresa