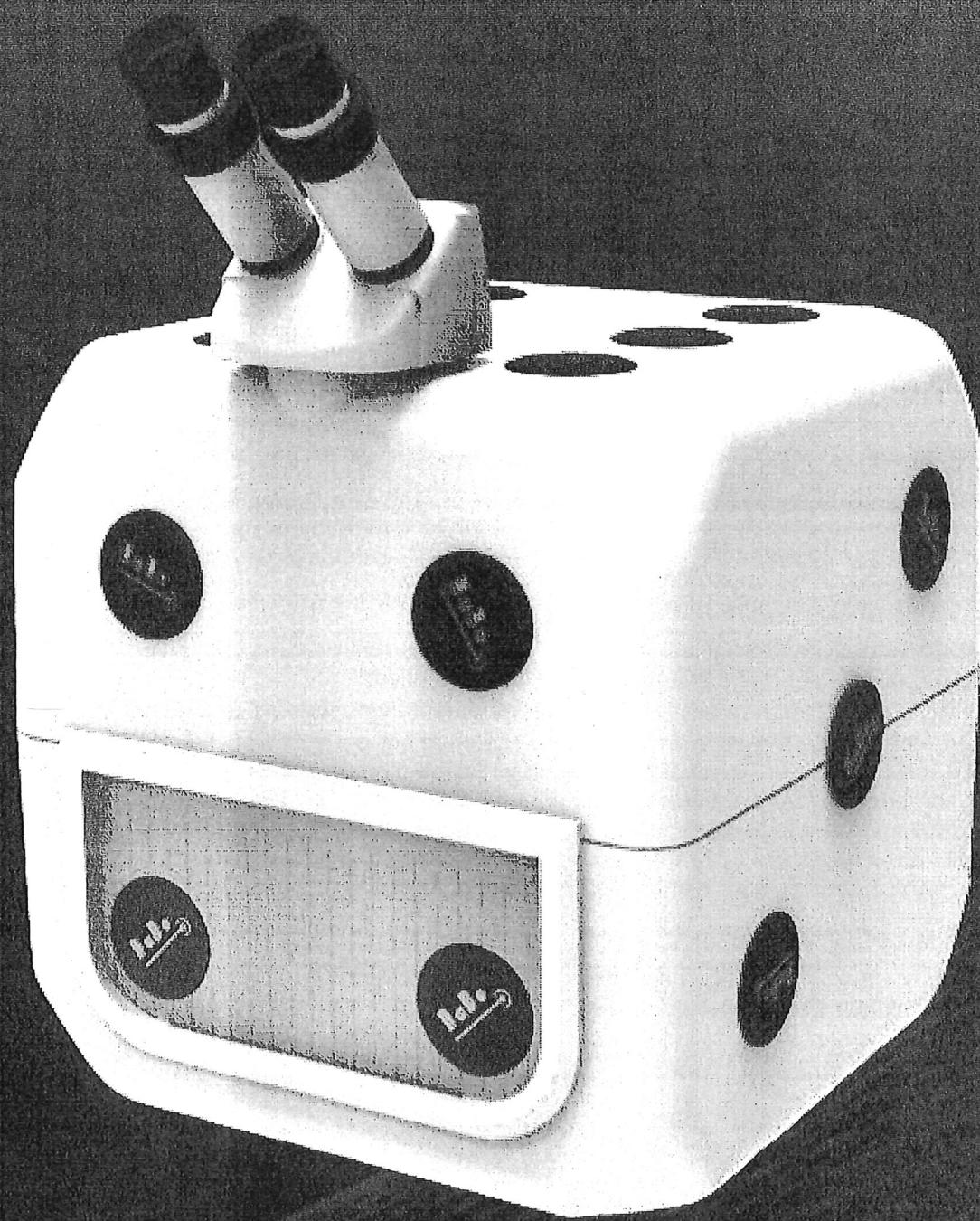


Dado



## DADO

---

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, almacenada en sistemas informáticos ni transmitida de ninguna forma ni por medios electrónicos, mecánicos, fotocopias, registros ni ningún otro medio, sin el consentimiento previo por escrito de ELETTROLASER S.r.l. La información aquí contenida se refiere exclusivamente a este Modelo DADO.

ELETTROLASER S.r.l. no se hace responsable si esta información se utiliza para otras máquinas de soldadura LÁSER.

ELETTROLASER S.r.l. y los afiliados no pueden ser responsables ante el comprador o terceros por cualquier daño, pérdida, costos o gastos incurridos debido a: accidentes, uso indebido o abusivo de este producto, modificaciones, reparaciones no autorizadas o alteraciones realizadas en este producto, o incumplimiento de las instrucciones de funcionamiento y mantenimiento proporcionadas por ELETTROLASER S.r.l.

ELETTROLASER S.r.l. no se hace responsable de ningún daño o problema causado por el uso de consumibles que no sean aquellos indicados como productos originales y / o aprobados por ELETTROLASER S.r.l.

El fabricante garantiza la ausencia de defectos en las máquinas nuevas, considerando el progreso tecnológico actual, durante dos años a partir de la fecha de entrega indicada en los documentos de transporte. A pesar del período de validez indicado en el punto anterior, la garantía también cubrirá las partes de la máquina que no sean fabricadas directamente por ELETTROLASER S.r.l., excluyendo la fibra óptica, las lámparas, los fusibles y todos los consumibles. El fabricante debe proporcionar una garantía y proceder a su discreción para realizar reparaciones o reemplazar las piezas defectuosas según los requisitos técnicos. Si el fabricante reconoce los derechos de garantía, todos los costos relacionados con las intervenciones relativas deben cargarse al fabricante.

Las piezas con defectos de fabricación y / o procesamiento deben reemplazarse, así como todas las piezas dañadas en consecuencia. Las piezas reemplazadas pasarán a ser propiedad de ELETTROLASER S.r.l. Si se reemplaza cualquier pieza defectuosa, esto no resultará en la extensión del período de garantía, ni para las piezas reemplazadas ni para la máquina en su totalidad. **TODAS LAS INTERVENCIONES SE REALIZAN EN LAS INSTALACIONES DE ELETTROLASER S.R.L. POR ESTA RAZÓN, RECOMENDAMOS A LOS CLIENTES QUE MANTENGAN EL EMBALAJE ORIGINAL EN CASO DE QUE LA MÁQUINA DEBA MOVERSE.**

Además de una solicitud escrita específica, un técnico de ELETTROLASER S.r.l. puede ser llamado para que visite las instalaciones del cliente y brinde asistencia a la máquina para instalar y activar las piezas que deben reemplazarse. En este caso, independientemente de si la máquina está en garantía o no, los costos de transferencia se cargarán al cliente. La garantía ya no será válida si el error señalado se debe a lo siguiente:

- El comprador no informó al fabricante de los defectos dentro de los ocho días a partir de la fecha de entrega, por escrito o al encargar la intervención relativa;
- La máquina o sus partes se utilizaron incorrectamente y de manera diferente al uso previsto;
- Las reparaciones se realizaron primero en el equipo por parte de terceros, no relacionadas con ELETTROLASER S.r.l. o no autorizado específicamente por ELETTROLASER S.r.l.
- Los componentes se instalaron en la máquina, cuyo uso no fue autorizado por ELETTROLASER S.r.l., o la máquina y las piezas de repuesto se sometieron a modificaciones que no fueron autorizadas por ELETTROLASER S.r.l.
- Las instrucciones en este manual del usuario con respecto al uso y mantenimiento de la máquina no se cumplieron.
- Las señales indican que los paneles de cierre se abrieron y se violó la etiqueta de la garantía.
- Los defectos, fallas y daños causados por el desgaste normal o eventos naturales también están excluidos de la garantía.
- Los servicios periódicos, la calibración, el mantenimiento programado y el mantenimiento extraordinario no están cubiertos por la garantía.

## **GARANTÍA CONTRACTUAL**

---

Si la máquina se envía a las instalaciones de ELETTROLASER S.r.l. para mantenimiento programado / extraordinario, ELETTROLASER S.r.l. reembolsará al cliente todos los costos relacionados con los costos de transporte puro, solo si la máquina está en garantía.

Sin embargo, ELETTROLASER S.r.l. no está obligado a pagar costos adicionales como cobertura de seguro, etc., en la medida en que ELETTROLASER S.r.l. no puede ser considerado responsable por daños y / o pérdidas de la máquina mientras se transporta.

Se recomienda utilizar únicamente el embalaje original. Cualquier costo de seguro de todo riesgo será cargado al cliente.

A pesar de la validez de los derechos de garantía del comprador descritos en los términos y condiciones mencionados anteriormente, el derecho del comprador a solicitar la rescisión del contrato y / o el reemplazo de la máquina está específicamente excluido.

Si las omisiones y / o negligencias del usuario generan la necesidad de que intervenga uno de nuestros técnicos, ELETTROLASER S.r.l cargará los gastos relativos al cliente.

Si se nota un fallo durante el período de garantía, ELETTROLASER S.r.l. se encargará de su eliminación de forma gratuita, en pleno cumplimiento de las "Condiciones de la garantía".

El reconocimiento de la garantía no otorga el derecho de reclamar ningún tipo de compensación.

ELETTROLASER S.r.l.

Sello y firma para la aceptación de las  
"condiciones de garantía"

Dad®

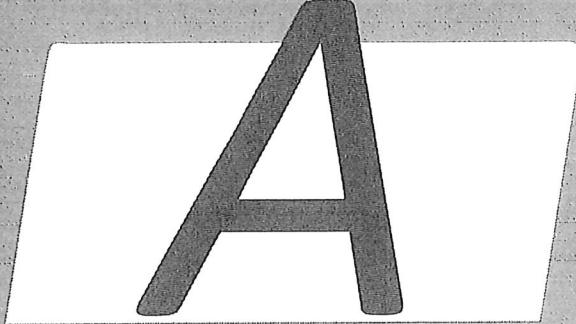


## TABLA DE CONTENIDOS

---

Garantía Contractual	2
<b>A SEGURIDAD</b>	<b>6</b>
Absorción de la Radiación Láser	8
Clasificación y Riesgos	9
Condiciones de Visualización de la Radiación	9
Riesgos para los Ojos y la Piel	10
Requisitos Generales de Seguridad	10
Riesgos Colaterales	10
Sistemas de Seguridad	11
Etiquetas de Seguridad	13
<b>B COMO ESTÁ HECHO</b>	<b>16</b>
Precauciones de uso	18
Especificaciones Técnicas	19
Cómo funciona	19
<b>C INSTALACIÓN</b>	<b>20</b>
Contenidos de la Caja	22
Desembalaje de la Máquina	23
Diagrama de Piezas de DADO	24
Montaje de los Accesorios	25
Añadir Refrigerante	25
Posicionamiento de los Controles	26
Primera Puesta en Marcha	29
<b>D SOLDANDO CON DADO</b>	<b>30</b>
<b>E SOLUCIÓN DE PROBLEMAS, ANOMALÍAS Y MANTENIMIENTO</b>	<b>34</b>
Mensajes de Error	36
Anomalías	37
Sustitución del Cristal de Protección AR / AR 38	38
Alineado de la Cruz	38
Cambio del Refrigerante	39
Soporte Técnico	40
Contactos	40
Conformidad CEE y Marcado CE	41
<b>F REQUISITOS GENERALES DE SEGURIDAD DURANTE EL SOLDADO</b>	<b>42</b>
Sistemas de Protección	44
Requisitos Especiales	45
Posicionamiento de los Controles y Etiquetado	45
Requisitos de Uso	45
Equipo de Protección Personal (EPP)	45
Riesgos Residuales	46

# SEGURIDAD



**Los temas relacionados con la seguridad individual se discuten en este capítulo. Las pruebas realizadas demuestran la seguridad y fiabilidad del láser cuando se utiliza correctamente. Sin embargo, el operador debe conocer las normas de precaución destinadas a evitar posibles daños a personas o al equipo en sí.**

---



**PRECAUCIÓN:** La aplicación incorrecta de las normas de seguridad durante el uso práctico de la máquina para soldar descrita en este manual puede llevar al usuario a una exposición prejudicial a la radiación láser.

Para cualquier tipo de manipulación eléctrica en el interior de la máquina es necesario un tiempo de espera no inferior a 15 minutos.

Siga los procedimientos cuidadosamente. ELETTROLASER S.r.l. declina toda responsabilidad por daños causados por negligencia en la aplicación de las normas de seguridad indicadas.

## RADIACIÓN LÁSER

La radiación láser es una emisión electromagnética con longitud de onda micrométrica que se localiza en el infrarrojo lejano (láser de CO<sub>2</sub>), en el infrarrojo cercano (láser Nd-YAG, Nd-YVO<sub>4</sub>), en el visible (láser de He:Ne o Argón) o ultravioleta (excimers laser).

Se considera radiación no ionizante. En el láser DADO, la emisión de una barra de cristal es estimulada por el "bombeo óptico" generado por una lámpara láser de alta potencia. El rebote continuo de los fotones entre el espejo frontal y el retrovisor genera una reacción positiva y su número aumenta, hasta que se alcanza la concentración necesaria para producir un rayo que sale del espejo frontal semi-reflectante. La reacción (que podemos imaginar como un "rayo de luz invisible") se colima y enfoca con lentes en un punto en el que la intensidad llega a ser tan alta que puede reaccionar con diferentes materiales causando una alteración debido al efecto térmico.

En cuanto a lo anterior, la radiación láser DADO es invisible. Sin embargo, estar cerca del umbral de visibilidad hace que el ojo lo reciba casi por completo sin reflejo pupilar. Si agregamos que generalmente es muy intenso, puede ser extremadamente dañino o letal para la visión.

Deben seguirse ciertas precauciones para evitar lesiones personales permanentes. Todas las personas que puedan estar expuestas a niveles de radiación láser dañinos deben saber cuando el láser está activo y, de ser así, deben usar gafas protectoras.

Debido a la alta potencia, el láser integrado en la máquina hace que la luz láser se refleje en las superficies planas. La luz reflejada es potencialmente peligrosa para los ojos y la piel. La emisión electromagnética con longitud de onda micrométrica está ubicada en el infrarrojo lejano y por lo tanto es invisible, de modo que no queda claro a dónde se dirigen los rayos reflejados.

### ABSORCIÓN DE LA RADIACIÓN LÁSER

El tejido humano absorbe la radiación electromagnética de manera diferente, dependiendo de la longitud de onda de la radiación misma. Tanto el ojo como la piel tienen su propia "predisposición" a aceptar ciertas longitudes de onda y son más refractarios a la absorción de otras. En el caso específico del ojo, la córnea y la lente cristalina permiten que todas las longitudes de onda que van de 400 a 1400 nm, es decir, el rango entre la luz visible hasta el infrarrojo, pasen y alcancen la retina, incluso con diferentes atenuaciones.

Por lo tanto, debe notarse de inmediato que la radiación láser Nd: YAG (longitud de onda 1064nm) **implica la exposición directa de la retina**, ya que se encuentra dentro de este rango. En cuanto a la piel, la "ventana biológica" es diferente en porcentajes de absorción pero no es diferente en longitudes de onda. Sin embargo, como se puede prever fácilmente, los valores máximos de exposición permitidos para la piel en comparación con los que puede tolerar el ojo son muy diferentes. En cuanto al mecanismo de daño que puede causar la radiación absorbida, esto también depende de la longitud de onda. Las longitudes de onda cortas (ultravioleta UV-C 180-280 nm, UV-B 280-280nm, UV-A 315-400nm) generalmente causan efectos fotoquímicos: cataratas u opacificación de la lente cristalina, coloración melánica o enrojecimiento de la piel.

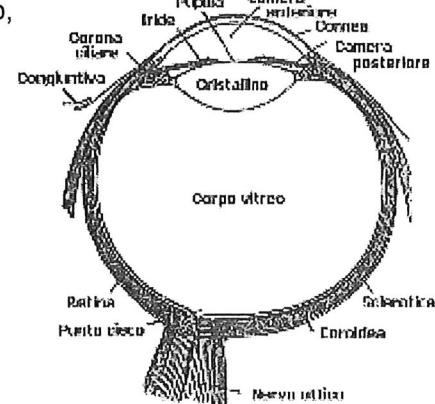


Figura 1 – Globo Ocular

Las mayores longitudes de onda (infrarrojo: IR-a 780-1400 nm IR-c 3000-10 E6 nm) generalmente generan efectos térmicos: desprendimiento y fotocoagulación de la retina o quemaduras en la piel. El grado de daño causado depende de la **cantidad de radiación absorbida** y la **potencia instantánea** de la fuente de radiación.

**PRECAUCIÓN:** la visualización directa de un rayo láser puede causar **daños irreversibles en el ojo**.

**PRECAUCIÓN:** es esencial protegerse de los rayos de luz reflejada porque pueden ser lo suficientemente intensos como para causar daños permanentes en ojos y piel.

**PRECAUCIÓN:** El láser en cuestión es de clase IV. Los láseres de clase IV generan riesgos no solo por radiación directa o reflejada, sino también por radiación difusa. Estas fuentes de láser pueden representar un peligro importante para la piel y el riesgo de incendio de materiales inflamables.

## **CLASIFICACIÓN Y RIESGOS**

---

La legislación ha establecido varias clases de peligros de láser en función de su capacidad para dañar a personas, desde el láser de clase I (intrínsecamente seguro en todas las condiciones) hasta el láser de clase IV, que es peligroso en diferentes condiciones.

Los láseres de clase III llevan la etiqueta de "ADVERTENCIA" y no deben dañar el ojo durante una observación temporal, pero pueden representar un grave peligro si se observan a través de un microscopio o una lupa. Otros láseres que pertenecen a la misma clase pero llevan la etiqueta de "PELIGRO" pueden superar el nivel de exposición máximo permitido, más de 0.25 segundos.

Los láseres de clase IV generan riesgos no solo por radiación directa o reflejada, sino también por radiación difusa. Estas fuentes de láser pueden representar un peligro importante para la piel y el riesgo de incendio de materiales inflamables. Por estas razones, el usuario debe establecer todas las medidas de contención de radiación para asegurarse de que acaba al final de su proceso útil. Además, el operador debe estar informado de los riesgos derivados de la exposición a la radiación láser y debe estar equipado con el EPP (equipo de protección personal) adecuado, que consiste en gafas protectoras certificadas contra la radiación láser.

### **CONDICIONES DE VISUALIZACIÓN DE LA RADIACIÓN**

La salida del láser por el resonador debe considerarse una fuente de luz monocromática altamente colimada e intensa. Gracias a estas características, se puede considerar una "fuente puntiforme" muy brillante. ¡Esto significa que su "imagen" se focaliza en un lugar muy pequeño de la retina con una densidad de potencia peligrosamente alta! Si, por otro lado, el rayo se vuelve divergente y se dispersa en una pantalla no reflectante, entonces habrá una "visión ampliada" de la imagen, con una densidad de potencia significativamente menos peligrosa. Por lo tanto, se pueden distinguir diferentes tipos de visualización de la radiación en relación con la forma en que se puede acceder a la radiación misma y, en consecuencia, a diferentes grados de riesgo.

- **Visualización directa del rayo láser**

Este tipo de visualización es el más peligroso y puede ocurrir en la salida de la apertura del láser, después de retirar las lentes. ¡Hay que evitarlo en todos los sentidos! Ninguna gafa protectora puede considerarse un medio válido contra la visión directa del rayo.

- **Visualización directa del haz después de specular la reflexión**

Esto puede ocurrir si se dirige el rayo hacia una superficie reflectante. La visión de un rayo reflejado en una superficie plana es extremadamente peligroso, al igual que la visualización directa.

- **Visualización directa del haz a la salida óptica de la fibra**

Conexión de la fibra óptica desde el resonador. Ver el rayo es peligroso hasta una distancia significativa. Los filtros y las gafas protectoras no pueden garantizar la seguridad.

- **Visualización directa del haz después de enfocar la óptica**

Esto ocurre si el rayo láser no se neutraliza con un filtro adecuado al final de su trayectoria útil. Ver el rayo es peligroso hasta una distancia significativa. Los filtros y las gafas protectoras pueden garantizar la seguridad de una exposición breve, siempre que tengan el tamaño correcto y estén certificados.

- **Visualización de dispersión del haz de láser, después de la óptica de enfoque**

Esta es la condición de visualización más común para equipos en un entorno operativo. Ver el rayo no es peligroso si no está a una corta distancia, pero los filtros adecuados y las gafas protectoras pueden garantizar la seguridad, incluso durante una exposición prolongada.

**La distancia nominal de riesgo óptico (DNRO) para el láser DADO es inferior a 15 m para radiación directa o reflejada, y menor a 0,5 m para radiación difusa.**

**¡Sólo las gafas adecuadas con una densidad óptica (DO) superior a 4 pueden proteger temporalmente los ojos de la visión accidental de radiación láser perjudicial!**

## RIESGOS

---

### PARA OJOS Y PIEL

Si se somete a una radiación láser intensa, incluso de corta duración o a una radiación menos intensa pero de larga duración, tanto la córnea como la retina pueden quemarse y sufrir daños irreparables. Esta consecuencia es bastante realista en el caso de la visualización directa de un rayo láser de clase IV. Si se somete a radiación focalizada directa, incluso la piel puede quemarse. Además, debe considerarse que la radiación colateral puede coexistir con la radiación ultravioleta: la exposición prolongada puede causar carcinoma de la piel.

### REQUISITOS GENERALES DE SEGURIDAD

Para no reducir el nivel de seguridad del equipo, el usuario debe adoptar un comportamiento adecuado y en las mejores condiciones de seguridad posibles. Por lo tanto, surge la necesidad de desarrollar un Procedimiento de Operación Estándar (POE) en relación con las maniobras a realizar para la puesta en servicio y la puesta fuera de servicio del equipo. Este procedimiento, que se ilustra cerca de la instalación, debe utilizarse como referencia para el Operador y se escribirá en su propio idioma.

La capacitación del personal será esencial, la cual deberá estar dirigida a:

- Familiarización con los procedimientos operativos del sistema.
- Conocimiento de los efectos biológicos de la radiación en ojos y piel.
- Comprender la necesidad de los Equipos de Protección Personal (EPP)

### RIESGOS COLATERALES Y SISTEMAS DE SEGURIDAD

Al procesar materiales distintos de aquellos para los que está destinado el equipo puede generarse un incendio que puede suponer un riesgo adicional.

**PRECAUCIÓN:** Si se cambia el uso previsto de la fuente, pueden surgir riesgos colaterales debido a la generación de vapores que pueden ser irritantes o tóxicos si no se eliminan y filtran adecuadamente antes de liberarlos nuevamente al medio ambiente.

**NOTA:** Es recomendable no cambiar el uso previsto sin haber contactado previamente con el fabricante.

**PRECAUCIÓN:** Dado que existe un riesgo de incendio al procesar materiales inflamables, es esencial seguir las instrucciones proporcionadas por el fabricante al poner en marcha la máquina.

**PRECAUCIÓN:** No someta material a la radiación láser que no sea para lo que se fabricó el equipo.

La electricidad es sin duda el riesgo colateral más serio asociado con un dispositivo láser, que también puede ser fatal. Esto puede surgir cuando no se cumplen las advertencias y procedimientos impuestos por el fabricante del equipo. El personal no autorizado e inexperto nunca debe realizar ningún tipo de intervención en la parte eléctrica. Los dispositivos de seguridad nunca deben retirarse y su eficiencia debe verificarse regularmente.

**PRECAUCIÓN:** No intervenga en la parte eléctrica a menos que sea un experto. **No retire los dispositivos de protección.**

**PRECAUCIÓN:** Al procesar **materiales inflamables**, es esencial seguir las instrucciones proporcionadas por el fabricante al poner en marcha la máquina.

## RIESGOS COLATERALES Y SISTEMAS DE SEGURIDAD

Si por ejemplo, durante el uso de la fuente de láser el material se somete a alteraciones y produce vapores irritantes y / o tóxicos, estos deben eliminarse y filtrarse antes de liberarlos al medio ambiente.

Al procesar materiales distintos de aquellos para los que está destinado el equipo puede generarse un incendio que puede suponer un riesgo adicional.

Esta máquina de soldadura LÁSER está equipada con varios sistemas de seguridad para evitar que la radiación LÁSER no sea controlada por la máquina de ninguna manera.

NOTA: No someta material a la radiación láser que no sea para lo que se fabricó el equipo.

NOTA: Dado que existe un riesgo de incendio al procesar materiales inflamables, es esencial seguir las instrucciones proporcionadas por el fabricante al poner en marcha la máquina.

### SISTEMAS DE SEGURIDAD

A continuación se muestra una lista de dichos sistemas o elementos y la descripción de cómo funcionan:

#### 1. OBTURADOR DEL RESONADOR

<b>Descripción</b>	Este dispositivo consiste en un pequeño pistón controlado por un electroimán que se encuentra dentro del resonador LÁSER. El obturador interviene e interrumpe la trayectoria del LÁSER dentro del resonador cuando la máquina soldadora está en modo STAND-BY.
<b>Propósito</b>	El propósito de este dispositivo es evitar que se genere radiación LÁSER no deseada
<b>Operación</b>	Cuando la electricidad está conectada, el bloqueo está activo. Desbloquee manteniendo presionado el botón dentro de la cámara de soldadura y una señal acústica indicará su liberación. El bloqueo solo funcionará si hay errores, si se presiona el botón para poner la máquina en espera o cuando se desconecta la fuente de alimentación.

#### 2. FILTRO MICROSCÓPICO DE INFRARROJOS

<b>Descripción</b>	Este filtro es un vidrio óptico que es opaco a la radiación LÁSER de 1.064 nm. A nuestros ojos aparece en gris claro y perfectamente transparente. Se encuentra dentro del tubo óptico.
<b>Propósito</b>	El propósito de este filtro es proteger los ojos del operador de fugas en la trayectoria óptica del microscopio de radiación LÁSER, incluso si es absolutamente improbable en esta área.
<b>Operación</b>	Al ser opaco a la longitud de onda de 1.064 nm, evita que la radiación LÁSER que se usa en cualquier dirección pase a través.

## SISTEMAS DE SEGURIDAD

### 3. FILTRO OBTURADOR DE MICROSCOPIO

<b>Descripción</b>	Este dispositivo consiste en un filtro de cristal líquido (LCD) que se oscurece completamente cuando se lo somete a un voltaje preciso. Se encuentra entre el espejo de 45 ° y la lente de enfoque del microscopio. El obturador interviene al interrumpir la trayectoria visual del operador a través del microscopio, cuando el pulso LÁSER hace que la pieza que se está soldando se funda (figura 2 ref. A).
<b>Propósito</b>	Los propósitos de este dispositivo son: <ul style="list-style-type: none"><li>• Evitar el destello producido por el rayo LÁSER.</li></ul> Más adelante veremos que esta protección es el segundo de los tres dispositivos que impiden la trayectoria anómala de la radiación LÁSER hacia los ojos del operador.
<b>Operación</b>	La posición de OPEN SHUTTER es la condición normal de este dispositivo con la máquina en el modo STAND-BY (obturador del resonador ON) y en el modo START (obturador del resonador OFF). Esto permite utilizar el microscopio en cualquier momento. Después de configurar la máquina en el modo de START, la lógica de funcionamiento del obturador es la siguiente: <ul style="list-style-type: none"><li>• Presionar el pedal de disparo</li><li>• El microprocesador detecta el cierre del contacto del pedal y ordena el cierre del obturador.</li><li>• El microprocesador permite encender la lámpara LÁSER.</li><li>• El obturador permanece en la condición de ON durante un período de tiempo relacionado con el ciclo de trabajo de la lámpara LÁSER, más un tiempo razonable para permitir que el punto de soldadura se enfrie y, por lo tanto, pierda su brillo.</li><li>• Regrese a la posición de ralentí con la detección de la apertura completa del obturador.</li></ul>

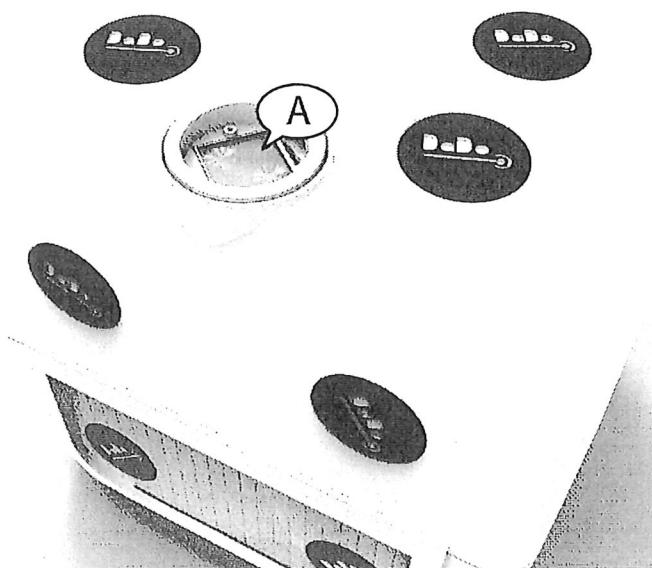


Figura 2 – Filtro Obturador de Microscopio

## ETIQUETAS DE SEGURIDAD

El sistema de soldadura dispone de sellos en algunos puntos. Por ningún motivo deben romperse o retirarse estos sellos. Las partes selladas, de hecho, pueden ser abiertas únicamente y exclusivamente por ELETTROLASER S.r.l.

Las etiquetas y las placas se aplican al equipo de acuerdo con las normas de seguridad europeas. No deben ser removidas o dañadas. Para cualquier reemplazo, contacte con ELETTROLASER S.r.l.

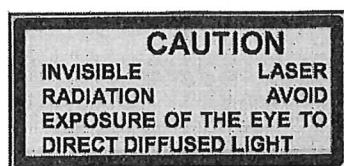
**NOTA: Romper o quitar sellos colocados en el sistema láser por el fabricante Inmediatamente anula la garantía de todo el sistema de soldadura.**

## ETIQUETAS DE ADVERTENCIA



Esta etiqueta indica la presencia del láser sin especificar la clase a la que pertenece. Se encuentra en la parte posterior de la máquina, cerca de la diapositiva del resonador desde donde se emite el rayo láser.

Figura 3 – Advertencia de láser



Esta etiqueta indica la presencia del láser, especificando a qué clase pertenece.

Figura 4 – Información de la clase de láser



Esta etiqueta indica el área por dónde sale el láser de la máquina.

Figura 5- Información de apertura del láser



Esta etiqueta indica la presencia del láser, especificando a qué clase pertenece y el poder que está usando la máquina.

Figura 6- Información de exposición al láser

## **PARA SU SEGURIDAD**

---

Lea atentamente las advertencias de esta sección antes de usar la máquina de soldadura láser. Asegúrese de que se cumplan todas las advertencias e instrucciones mostradas en la máquina. Las siguientes advertencias están indicadas para garantizar que nuestros productos se utilicen de forma segura y para evitar daños o lesiones a los operadores u otras personas. Asegúrese de haber tomado todas las precauciones indicadas en el manual; Todas las precauciones son importantes para la seguridad personal y laboral.

### **LA MÁQUINA DE SOLDADURA LÁSER PODRÍA SER PELIGROSA**

Protéjase y proteja a los demás de posibles lesiones graves o muerte. Utilice siempre gafas protectoras. Mantenga a los niños alejados de la máquina. Las personas con marcapasos deben mantenerse alejadas de la máquina, a menos que tengan un permiso médico específico. Los operadores pueden estar expuestos a ciertos riesgos al usar láseres. La soldadura es segura si se adoptan las precauciones necesarias. Los riesgos relacionados con la soldadura se limitan a la manipulación de productos manufacturados. El proceso en sí es extremadamente seguro. En cualquier caso, es importante delegar el uso de la máquina solo al personal autorizado. La instalación, el mantenimiento y las reparaciones de la máquina deben delegarse al personal de ELETTROLASER S.r.l. o a sus técnicos autorizados.

### **LAS DESCARGAS ELÉCTRICAS PUEDEN SER FATALES**

El contacto con partes eléctricas vivas puede tener consecuencias fatales o causar quemaduras graves. La instalación incorrecta o la puesta a tierra de la máquina pueden ser peligrosas.

- Retire el cable de alimentación de la toma de corriente antes de instalar o realizar el mantenimiento en la máquina.
- Instale y conecte a tierra la máquina correctamente, de acuerdo con el manual del usuario y de acuerdo con las normativas y estándares locales.
- Apague la máquina después de usarla.
- No utilice cables que estén débiles o dañados, con una sección insuficiente o mal conectados.
- Asegúrese de que los cables están alejados de fuentes de calor.
- Utilice el dispositivo sólo si está en perfectas condiciones. Asegúrese de que las partes dañadas sean reparadas o reemplazadas inmediatamente.
- Asegúrese de que todos los paneles de la cubierta permanecen fijos y en su lugar.

### **APAGUE INMEDIATAMENTE LA MÁQUINA EN CASO DE MAL FUNCIONAMIENTO**

Si el equipo emite humo o olores inusuales, desenchufe inmediatamente el cable de alimentación, teniendo cuidado de evitar quemaduras o daños. El uso continuo de la máquina de soldadura láser en tales condiciones puede causar lesiones graves y / o daños. El dispositivo sólo debe ser examinado por personal técnico de ELETTROLASER S.r.l. o por sus técnicos autorizados.

### **NO INTENTE DESMONTAR EL EQUIPO**

Los componentes internos del dispositivo pueden causar lesiones. Si el producto no funciona correctamente, sólo debe repararlo el personal técnico de ELETTROLASER S.r.l.

### **NO UTILIZAR EN PRESENCIA DE GAS INFLAMABLE**

Evite el riesgo de explosión o incendio al no usar el equipo en ambientes saturados con gas inflamable y con mínima ventilación. Mantenga siempre un extintor de incendios cerca.

### **LOS HUMOS Y EL GAS PUEDEN SER PELIGROSOS PARA LA SALUD**

Los procesos de soldadura producen humos y gases. La inhalación de estos puede ser peligroso para la salud humana.

- Mantenga su cabeza alejada de los humos. No inhale los humos.
- No cubra ninguna parte de la máquina.
- Lea cuidadosamente las instrucciones sobre los tipos de materiales que pueden soldarse con láser.
- Es preferible utilizar una sala grande diseñada específicamente para el equipo que se va a usar. Si la habitación es pequeña, asegúrese de que esté bien ventilada.
- No suelde áreas cercanas de desengrasar, limpieza o vaporización. El calor puede reaccionar con los

## **PARA SU SEGURIDAD**

- vapores, produciendo gases muy tóxicos e irritantes.
- Asegúrese de que los materiales utilizados no contengan impurezas que puedan producir humos o gases durante la soldadura láser.

### **LA SOLDADURA PUEDE GENERAR UN INCENDIO O EXPLOSIÓN**

Las chispas y el sobrecalentamiento pueden ser generados por los materiales de soldadura durante el procesamiento y provocar un incendio y / o quemaduras. El contacto accidental de las partes sobrecalentadas con el cilindro de gas podría causar una explosión.

- No suelde con láser donde las chispas puedan entrar en contacto con material inflamable.
- Retire todos los objetos inflamables encontrados cerca de la máquina de soldadura LÁSER. Si esto no es posible, cúbralos correctamente con material ignífugo.
- Es importante tener en cuenta los riesgos de incendio: mantenga siempre un extintor de incendios cerca.
- Supervise activamente la máquina durante su funcionamiento.

### **LA RADIACIÓN DEL LÁSER PUEDE CAUSAR LESIONES EN LA RETINA Y QUEMADURAS EN LA PIEL**

Asegúrese de que las franjas de protección en la cámara de soldadura estén siempre presentes. Los reflejos no controlados del rayo LÁSER pueden causar quemaduras o, en el peor de los casos, daños irreversibles en la retina. Nunca suelde en objetos reflectantes. Mantenga a los niños alejados cuando use el equipo.

La reproducción, transmisión, transcripción, inserción en un sistema de recuperación de datos, traducción a cualquier idioma, en cualquier forma y por cualquier medio, está estrictamente prohibida sin autorización previa.

ELETTROLASER S.r.l. se reserva el derecho de modificar la información de hardware y software en este manual en cualquier momento sin previo aviso. ELETTROLASER S.r.l. declina toda responsabilidad por cualquier tipo de daño causado por el uso de este producto. A pesar de nuestro intento de asegurarnos de que esta documentación sea lo más completa y precisa posible, le pedimos que informe de inmediato a ELETTROLASER S.r.l. De cualquier error u omisión.

### **SEPARACIÓN DE RESIDUOS**

Este símbolo indica que este producto debe desecharse en contenedores de residuos especiales.

Las siguientes instrucciones están destinadas exclusivamente a los casos en que el equipo se utiliza en países europeos:

- Este producto debe desecharse en contenedores de residuos especiales. No desechar con la basura doméstica.
- Para más información, póngase en contacto con las autoridades locales responsables de la eliminación de residuos.



# COMO ESTÁ HECHO

B

**Este manual fue producido para comenzar su experiencia con la máquina de soldadura DADO de la mejor manera.**

**Es esencial leer el contenido de este manual, al igual que es esencial que sus habilidades se mejoren junto con DADO.**

**Los conceptos básicos de DADO se explican en los primeros capítulos, como instalar el producto y como configurarlo correctamente, comenzando su experiencia soldando de la mejor manera.**

**ELETTROLASER S.r.l. se complace en darle la bienvenida al mundo DADO.**

**Diviértase.**

---

**PRECAUCIÓN:** La aplicación incorrecta del uso práctico y / o los procedimientos descritos en este manual pueden llevar al usuario a una exposición perjudicial a la radiación láser. Siga los procedimientos cuidadosamente.

**NOTA:** está prohibido cambiar el uso previsto para el cual el sistema ha sido diseñado e implementado. ELETTROLASER S.r.l. declina toda responsabilidad relacionada con el uso indebido del equipo que produce.

## **PRECAUCIONES DE USO**

---

### **ADMINISTRADOR DE SEGURIDAD LÁSER (ASL)**

- Es responsabilidad del empleado designar a un administrador de seguridad láser, que debe ser experto en el uso del equipo LÁSER y en la seguridad LÁSER, para evaluar los riesgos potenciales asociados con el uso de la máquina.
- El administrador de seguridad LÁSER debe:
  - Disponer de los conocimientos necesarios para realizar su tarea en consecuencia. No existe una ley que especifique cómo se debe adquirir este conocimiento.
  - Ser responsable de la clave de activación del equipo.
  - Capacitar adecuadamente a los operadores en los aspectos de seguridad y gestión del proceso de trabajo.
  - Establezca una zona LÁSER controlada donde el equipo pueda usarse de manera segura (consulte el capítulo correspondiente).
  - Aíslle el área donde se usa el equipo con paneles y carteles que prohíben el acceso a personal no autorizado.

### **ANTES DE CADA USO**

Se deben cumplir las siguientes instrucciones para que el equipo se utilice correctamente:

- No inserte objetos extraños en las ranuras / orificios del equipo.
- Preste la máxima atención para no derramar líquidos sobre el equipo.
- Siempre apague el dispositivo desde el interruptor principal.
- Realice el mantenimiento como se describe en el capítulo relativo, a intervalos regulares.
- Si la lente de enfoque está sucia, límpiela con un paño seco o ligeramente húmedo. Si está muy sucio, use un detergente neutro, como el alcohol. Nunca use disolventes, benceno, etc., ya que pueden decolorar o alterar los componentes plásticos. Si la lente está dañada, póngase en contacto con el servicio técnico.
- Use los botones y la pantalla táctil con cuidado, con los dedos. Presione un botón a la vez; pues si se presionan varios botones a la vez es posible que el dispositivo no responda o que se dañe.

### **PRECAUCIONES DE TRANSPORTE**

Siga las precauciones a continuación cuando transporte la máquina de soldadura por láser para evitar posibles riesgos.

- Embale la máquina de soldadura láser antes de transportarla.
- El operador debe usar equipo de protección personal, incluido un casco, zapatos y guantes para la prevención de accidentes. (Se recomiendan guantes de cuero).
- Cuando transporte el equipo, utilice una carretilla elevadora, una grúa, un cinturón, etc. con una capacidad de carga de al menos 500 kg.
- Retire todos los accesorios del equipo mientras se transporta.
- Evite golpear y dejar caer el equipo mientras se transporta para evitar dañar las partes eléctricas y los componentes ópticos internos.

### **USO PREVISTO DE LA MÁQUINA PARA SOLDAR**

La familia de máquinas de soldadura láser está pensada para ser utilizada por personal especializado en soldadura de metales, plásticos, etc. Las principales áreas de uso son: orfebrería (soldadura de metales preciosos), técnica dental (soldadura y reparación de dispositivos médicos), industrial (modificación de moldes), automotriz y artesanal.

- No intente soldar artefactos que puedan contener materiales que no estén en la lista recomendada.
- Utilice únicamente repuestos y consumibles de ELETTROLASER S.r.l.
- Póngase en contacto con el servicio técnico de ELETTROLASER S.r.l. para asistencia.
- Una vez que los consumibles estén gastados, deben ser reemplazados.
- Siga todas las instrucciones y normas de seguridad de este manual.

### **LO QUE NO DEBE HACERSE**

- No modifique el equipo.
- No intente soldar artefactos que incluyan cualquiera de los siguientes materiales: berilio, uranio, plutonio, cadmio, magnesio, sodio, potasio, plomo, plomo y arsénico.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- No coloque materiales combustibles a lo largo de la trayectoria del rayo láser.
- No utilice materiales que emitan gases tóxicos o explosivos.
- No mire fijamente el rayo láser sin gafas.
- No deje ropa en la trayectoria del LÁSER.
- No coloque organismos vivos o muertos (como los animales) en la trayectoria del rayo láser.
- No utilice el láser de soldadura para calentar los alimentos.
- No utilice la máquina de soldadura láser para secar ropa y materiales en general.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ESPECIFICACIONES	DESCRIPCIÓN
Suministro VAC	230/110
Núm. De fases del sistema de suministro	1
Frecuencia Hz	50-60
Potencia media absorbida KW	1,8
Pico máximo de corriente A	10
Corriente media absorbida A	2
Capacidad de ruptura nominal kA	6
Tipo de cristal LÁSER	Nd: YAG
Longitud de onda nm	1.064
Duración del pulso msec	1-6
Ciclo de Trabajo	0-100%
Dimensiones del puntero LÁSER mm	0,2-1,5
Tipo de enfriamiento	Líquido
Fusible Interno	16 AT
Peso Kg	15
Dimensiones cm	340X340X340
ESPECIFICACIONES	DESCRIPCIÓN
Temperatura del entorno de trabajo °C	5-40
Humedad máxima de funcionamiento %	65
Nivel de ruido dB (A)	<70
Altitud máxima de trabajo m	1000
Entorno laboral	Residencial / Industria ligera
Protección eléctrica A	10
Temperatura de almacenaje °C	-25 a 55
Dispositivo de protección eléctrica necesario	Interruptor Diferencial 30 mA
Posicionamiento en área de trabajo	Superficie horizontal

### CÓMO FUNCIONA

DADO (figura 7) es una máquina de soldadura láser compacta y fácil de transportar. Gracias a su practicidad y dinamismo, se puede utilizar donde quiera que haya una toma de corriente. La máquina se gestiona directamente desde un teléfono inteligente / tableta gracias a la aplicación dedicada.

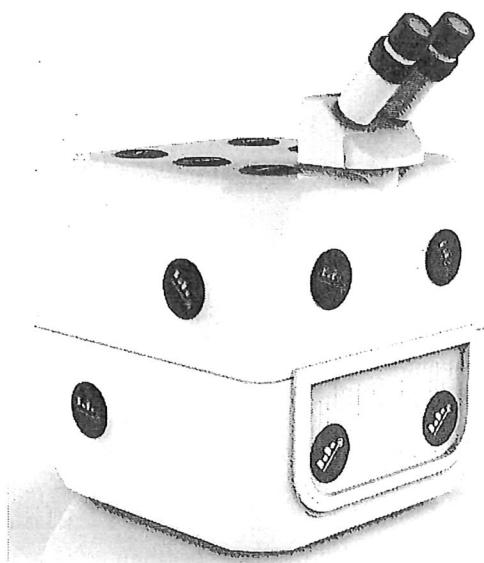


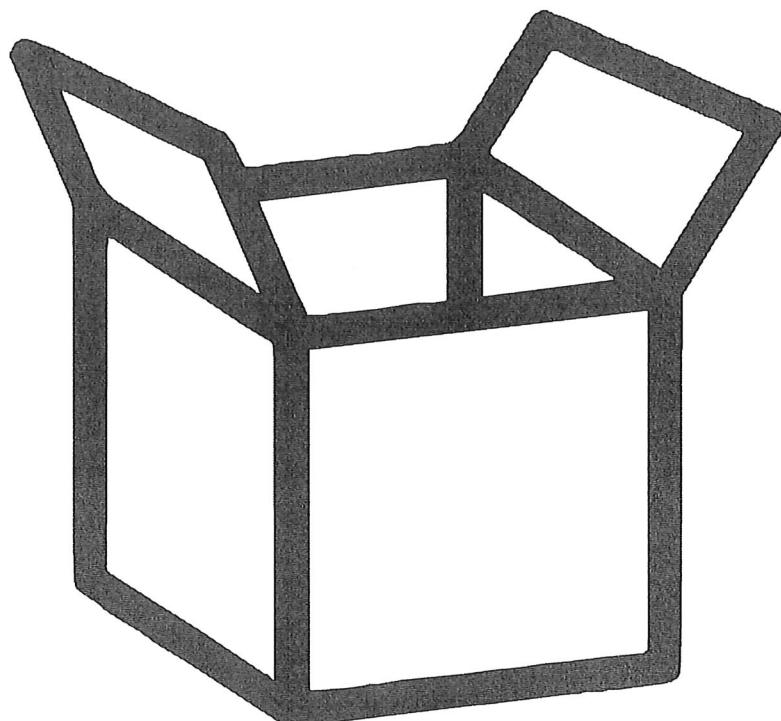
Figura 7 - Dado

# INSTALACIÓN

C

**DADO se instala fácilmente, pero se deben seguir algunas reglas básicas. Desempaque la máquina con cuidado y prepárela para la instalación.**

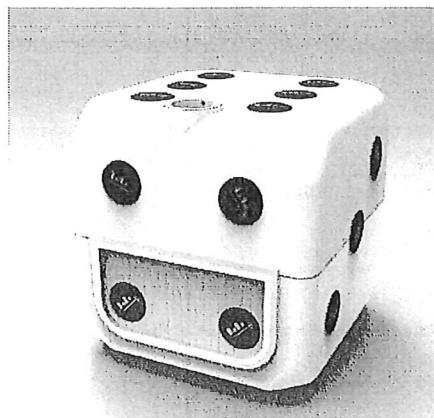
---



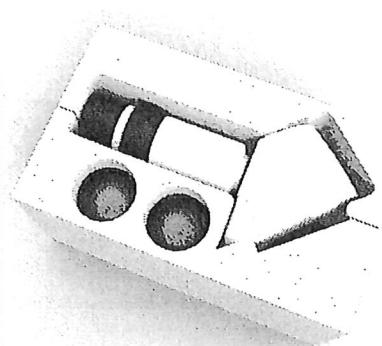
**PRECAUCIÓN:** cuando abra la caja y empiece a desembalar la máquina, tenga cuidado de no dañarla; ELETTROLASER S.r.l. se exime de cualquier responsabilidad por daños causados por descuido y negligencia al desempacar la máquina.

## CONTENIDOS DE LA CAJA

Una vez que haya abierto la caja, los siguientes accesorios se encontrarán empaquetados por separado, los cuales se deben desempaquetar:



MÁQUINA DE SOLDAR  
DADO



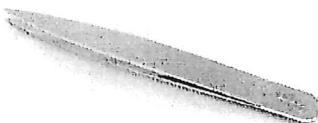
BINOCULAR



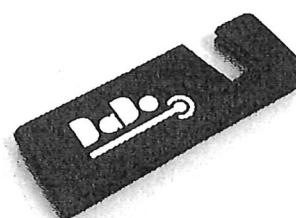
BOTELLA CON  
REFRIGERANTE



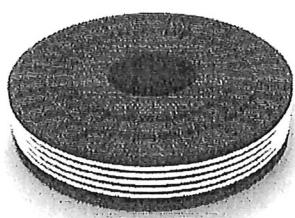
PINCEL DE FIBRA DE  
VIDRIO



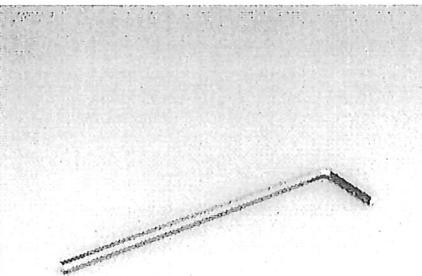
PINZAS DE METAL



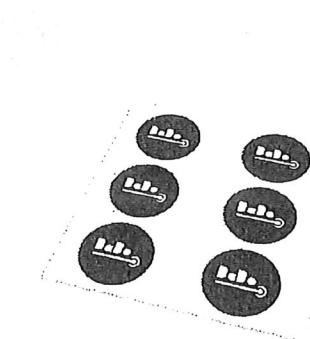
PEDAL CON CABLE



BOBINA DE ALAMBRE  
DE PLATA



LLAVE HEZAGONAL  
DE 2.5 mm



TELA

## DESEMBALANDO LA MÁQUINA

Desembale la máquina prestando atención para no dañarla. Una vez abierta la caja, proceda de la siguiente manera:

1. Coloque el cable de alimentación y el pedal cerca de la base de la caja.
2. Retirar la parte superior del embalaje.
3. Retire la máquina de la caja y colóquela sobre una encimera.
4. Retire el binocular con su embalaje y la botella con el refrigerante de la cámara de soldadura.
5. Monte los accesorios.
6. Vierta el refrigerante en la máquina.
7. Conecte el enchufe.

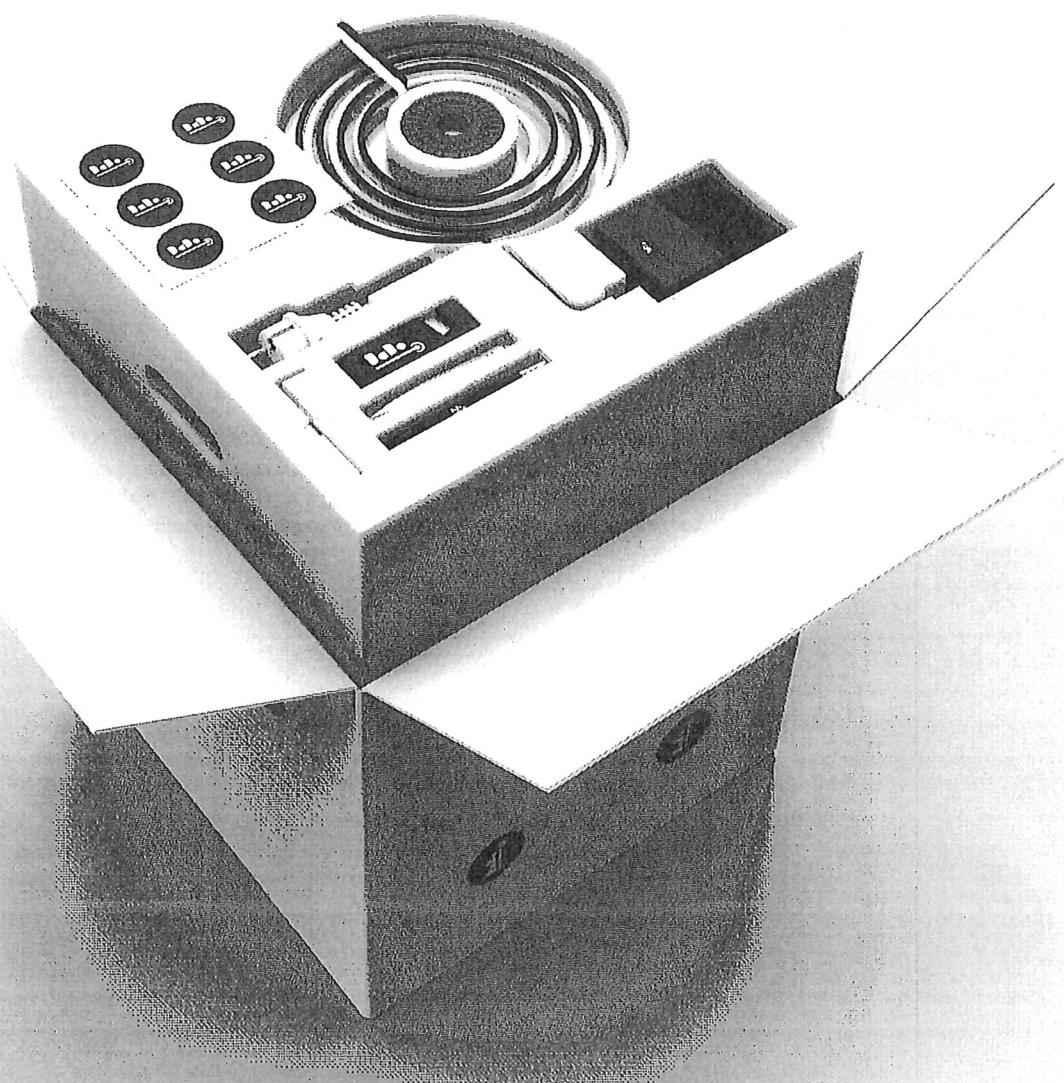


Figura 8 – Desembalando el Dado

## DIAGRAMA DE PIEZAS DE DADO

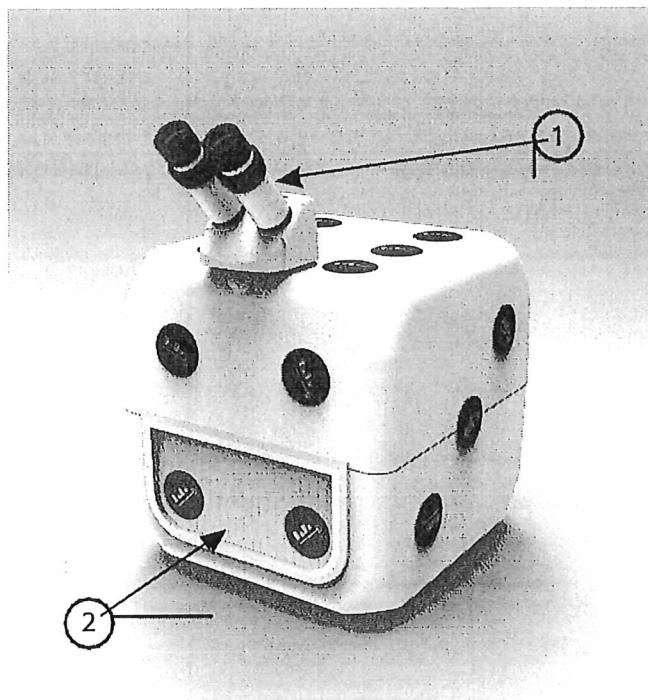


Figura 9 – Posicionamiento de los controles

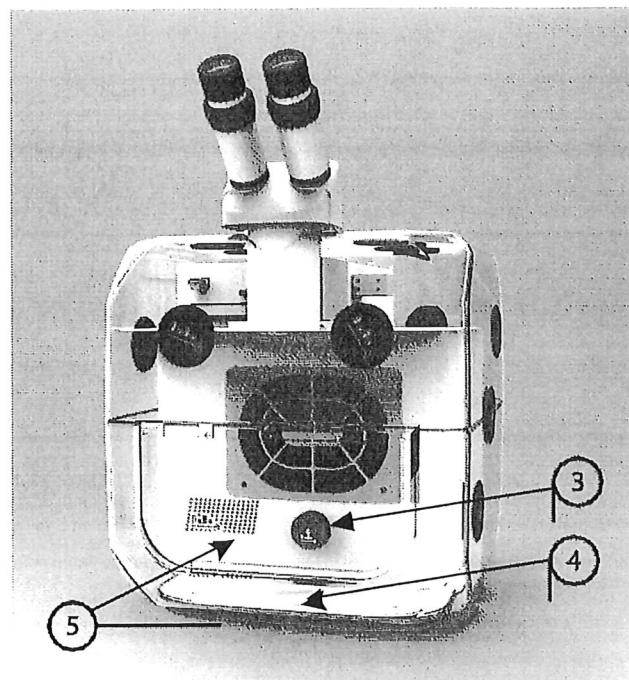
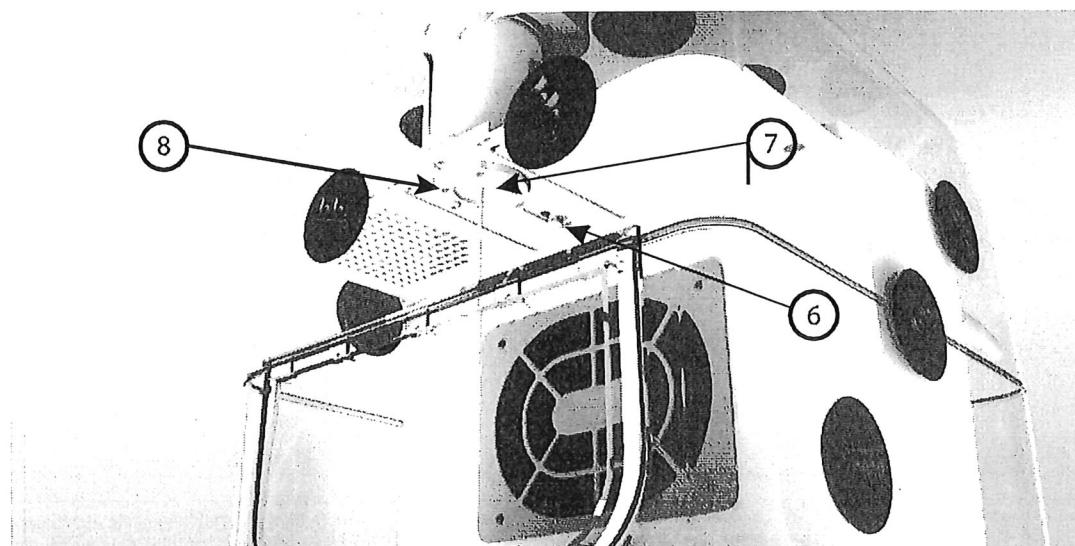


Figura 10 – Posicionamiento de los controles

Figura 11 – Posicionamiento de los controles



1. Binocular
2. Flecos de cuero
3. Botón de ajuste
4. Cerámica
5. Cámara de soldado
6. Botón de ajuste del expansor de rayo
7. Cristal de protección
8. Tornillos de ajuste para la alineación de puntos

## MONTAJE DE LOS ACCESORIOS

Antes de comenzar a ensamblar los accesorios, asegúrese de que la máquina esté colocada en una habitación cerrada con un sistema de ventilación adecuado. El único accesorio que se debe montar es el binocular que extrajo de la abertura de la cámara de soldadura de la máquina (figura 12). Retire el binocular del empaque y colóquelo en la máquina como se muestra en la figura 13. Centre el binocular y use la llave Allen suministrada con la máquina para apretar (no excesivamente) el tornillo que sujetla el binocular (figura 14). En el embalaje del binocular también hay dos oculares que se aplican a los oculares si se usan gafas durante la soldadura.

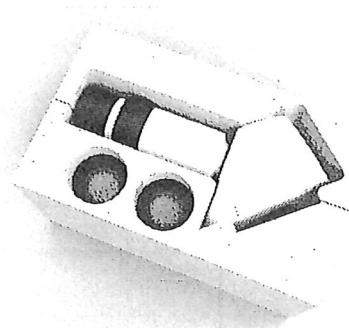


Figura 12 – Binoculares empaquetados

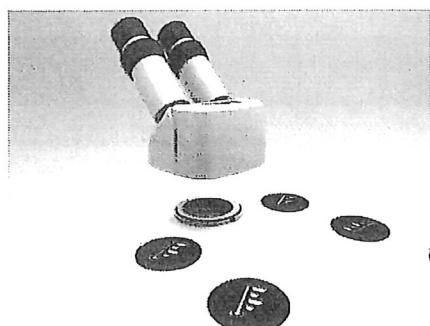


Figura 13 – Posición del binocular

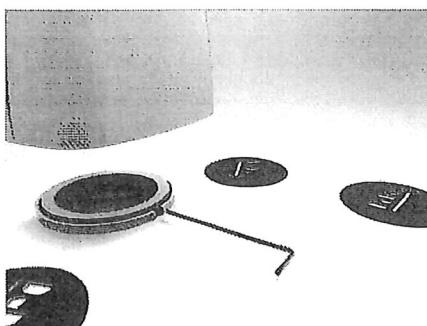


Figura 14 – Tornillo bloqueo de binocular

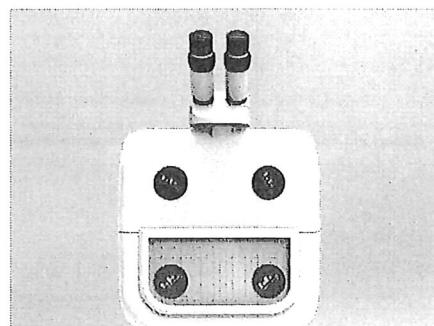


Figura 15 – Binocular alineado

## AÑADIENDO REFRIGERANTE

- Sacar tapón y extraer los dos tubos, grueso y delgado.
- Extraer los dos tapones negros de ambos tubos.
- Introduzca el líquido refrigerante a través del tubo delgado.
- Tape el tubo grueso.
- Conecte la máquina a la red y pulse START del interior de la máquina.
- **MUY IMPORTANTE: Mantenga la máquina en marcha de 3 a 5 minutos y seguidamente tape el tubo delgado.** Debe oír claramente el ventilador de la máquina, de esta manera nos aseguramos de que está en marcha. Esta operación es de vital importancia para extraer el aire que pueda quedar en el circuito de refrigeración.

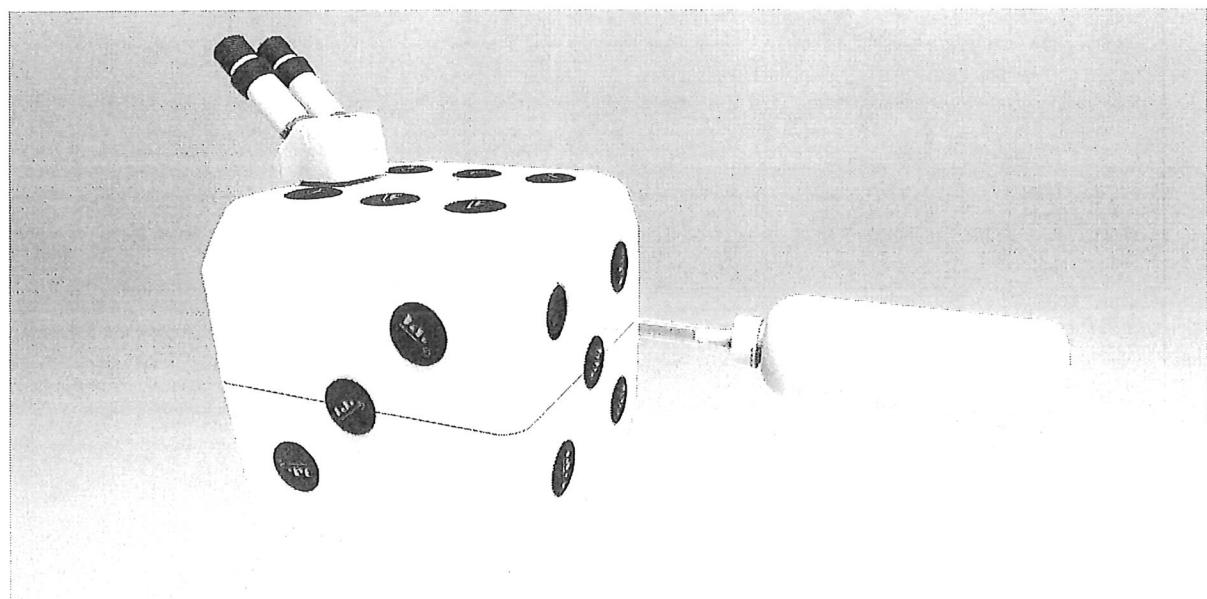


Figura 16 – Añadiendo refrigerante

## POSICIONAMIENTO DE LOS CONTROLES

La máquina de soldadura DADO es muy simple e intuitiva de usar y, por lo tanto, tiene pocos controles que se utilizan para establecer los parámetros de la máquina y realizar algunas operaciones de control en ella. La máquina dispone de 3 controles:

- **Botón de ajuste:** se puede girar o presionar. Dependiendo de la duración de la presión y si se activa junto con el pedal, puede tener diferentes funciones (figura 22).
- **Pedal:** se utiliza para accionar el láser para la soldadura y junto con la presión del botón, se pueden cambiar los parámetros o estarán disponibles otras funciones útiles de la máquina (figura 23).
- **Aplicación:** este es básicamente el control principal de la máquina; a través de esta aplicación puede cambiar los parámetros de la máquina, resolver problemas temporales y personalizar algunas configuraciones. Además de las diversas advertencias sonoras y visuales que emite la máquina, la aplicación proporciona el estado de la máquina en tiempo real (figura 24).



Figura 17 - Botón de ajuste

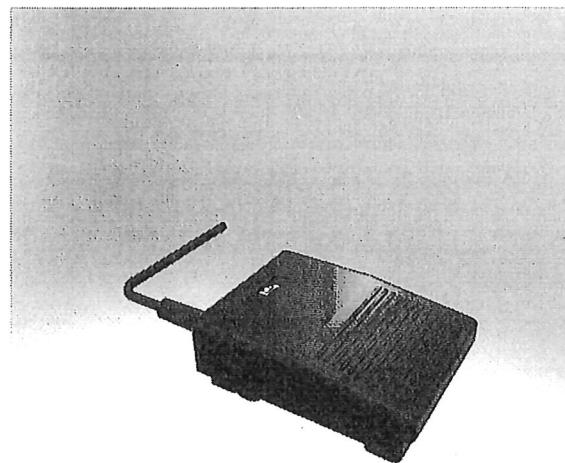


Figura 18 - Pedal

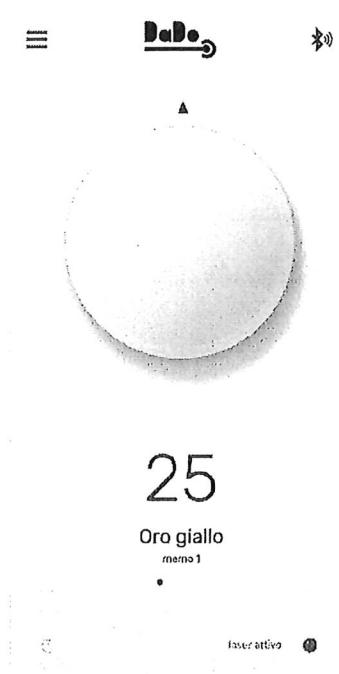


Figura 19 – Pantalla de inicio de la aplicación (visión diurna y nocturna)

## CONTROLES DE LA APLICACIÓN

A través de la aplicación, puede acceder a todas las funciones de la máquina configurando los parámetros que desee, según el tipo de soldadura.

### MENÚ

Una ventana acoplada con otros submenús en los que se puede hacer clic dentro aparecerá desde el lado izquierdo cuando se presiona el ícono Menú:

- INICIO
- MEMORIAS
- INFORMACIÓN
- AJUSTES
- CONTACTOS

### PANTALLA DE INICIO

Presione el ícono INICIO para regresar a la pantalla de inicio donde se encuentran los siguientes:

- ICONO DE MENÚ (parte superior izquierda resaltada en ROJO en la figura 20). Presione el ícono para el menú que se muestra en la figura 21.
- INTERRUPTOR - botón con el ícono de la luna en la esquina superior izquierda de la pantalla (resaltado en VERDE en la figura 20) que se usa para ir desde la pantalla con un fondo blanco para una iluminación bien iluminada entorno a la pantalla con fondo negro para ambientes con poca luz. Dependiendo de qué teléfono inteligente / tableta se use, esta función se puede usar por medio del sensor crepuscular del dispositivo en el que está instalada la aplicación.
- INDICADOR DE LÁSER - caracterizado por un punto que indica el estado del láser y está ubicado en la parte inferior derecha de la pantalla (resaltado en NARANJA en la figura 20). El punto puede ser VERDE cuando el láser no se está ejecutando, ROJO CONTÍNUO cuando el láser está listo para la soldadura y ROJO INTERMITENTE cuando se usa el láser para la soldadura.
- BOTÓN INTERACTIVO - en el centro de la pantalla (resaltado en AMARILLO en la figura 20), permite seleccionar los parámetros de soldadura de los 12 ajustes predeterminados.
- CÉLULAS DE MEMORIA - se pueden guardar 4 configuraciones además de las 12 configuraciones preestablecidas, según sus necesidades. Una acción de "barrido" en la pantalla de INICIO, debajo del mando interactivo, le permite seleccionar la configuración deseada. Aparecerán el nombre del ajuste y la posición de la memoria (resaltados en AZUL en la figura 20).

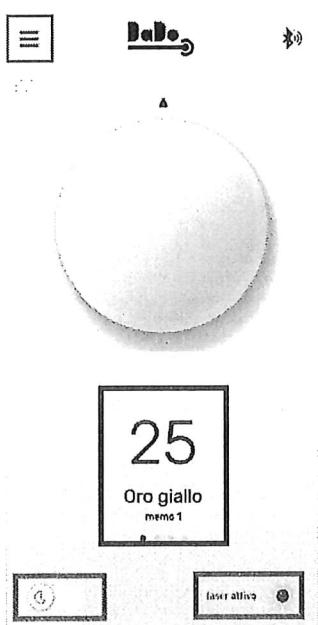


Figura 20 – Controles de pantalla inicio



Figura 21 – Pantalla de menú desplegable

## CONTROLES DE LA APLICACIÓN

### PANTALLA DE MEMORIAS

Presione el icono de MEMORIAS que aparece en el menú desplegable de la pantalla de inicio para acceder a la pantalla donde puede guardar sus configuraciones personales de soldadura (figura 22).

### PANTALLA DE INFORMACIÓN

Presione el icono de INFORMACIÓN para acceder a la página donde puede encontrar toda la información relacionada con la máquina, sus componentes y el estado de la máquina en tiempo real (figura 23).

### PANTALLA DE AJUSTES

Presione el icono de CONFIGURACIÓN para administrar algunas funciones de la máquina y la aplicación, como la opción de ver los banners promocionales, la vibración de la tableta / teléfono inteligente cuando hay advertencias para mostrar, el tiempo de espera de la máquina y el volumen de las alertas sonoras (figura 24).

### PANTALLA DE CONEXIONES

Presione el icono de BLUETOOTH en la pantalla principal para ver la lista de dispositivos emparejados y listos para emparejar. Haga clic en el nombre del dispositivo relativo para conectarse a él (figura 25).

### PANTALLA DE CONTACTOS

Haga clic en el icono de CONTACTOS para obtener información sobre el fabricante y los contactos relativos para comunicarse con ellos, si es necesario (figura 26).



Figura 22 – Pantalla de memorias

Informazioni		
Spari macchina	202	
Spari lampada	202	
Firmware macchina	152	
Stato macchina	Emissione laser	
Allarmi in corso	0	
Temperatura H20	42	
Temperatura PFC	60	
Temperatura IGBT	49	
Numero Seriale	102	
Numero rivenditore	0	

Figura 23 – Pantalla de información

## CONTROLES DE LA APLICACIÓN

≡ Impostazioni

Generali

Pubblicità  
Vibrazione  
Funzioni e suoni speciali

Laser

Tempo StandBy (minuti) 10  
Volume audio

DADO-102 >



≡ Contatti

Nome azienda fornitore

ElettroLaser Srl - Via dell'Industria 35  
37060 Sona (VR) - ITALY  
P.IVA e C.F. 03641930239

E-mail

Cellulare

Figura 24 – Pantalla de opciones

Figura 25 – Pantalla de conexiones

Figura 26 – Pantalla de contactos

## PRIMERA PUESTA EN MARCHA

Una vez que se ha desempaquetado la máquina, se ensamblan los accesorios y se llevan a cabo las operaciones preliminares, podemos comenzar con la primera puesta en marcha de la máquina.

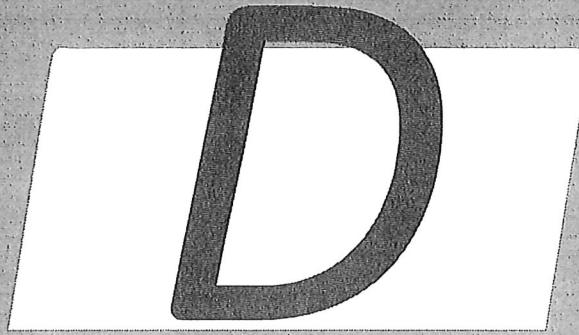
- Descargue la aplicación de la tienda del dispositivo que desea usar e instale la aplicación.
- Conecte el cable de alimentación a la toma de corriente. Una vez que se recibe la energía eléctrica, la máquina entra inmediatamente en el modo de espera (STAND-BY) y este estado se caracteriza por un sonido y una luz azul que emitirán los LED dentro de la cámara de soldadura.
- Prepare la máquina para la soldadura presionando la perilla de ajuste que se encuentra dentro de la cámara de soldadura. En este punto, la máquina realiza una comprobación preliminar y, si no hay anomalías y / o problemas, la máquina emitirá un sonido para advertir que el láser está listo para la soldadura. Los LED emitirán una luz blanca que indica que no hay anomalías y / o problemas.

## APAGADO DE LA MÁQUINA

Apague la máquina simplemente retirando el enchufe de la toma de corriente y configúrela en el modo STAND-BY presionando el botón de ajuste durante 3 segundos hasta que los LED se vuelvan azules y escuche el sonido del interruptor de modo.

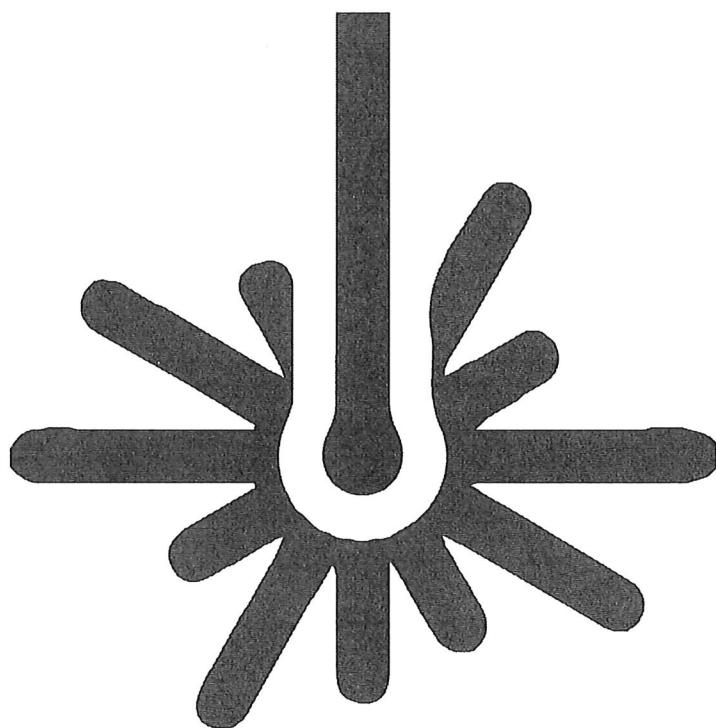
**NOTA:** La ruptura o eliminación de los sellos colocados en el sistema láser por el fabricante anula e invalida inmediatamente la garantía de todo el sistema de soldadura.

# SOLDANDO CON DADO



**Siguiendo unas pocas instrucciones paso a paso, estaré listo para usar DADO y comenzar una nueva experiencia de soldadura.**

---



**PRECAUCIÓN:** Si nunca ha soldado con tecnología láser, es recomendable ponerse en contacto con el fabricante de la máquina que puede proporcionarle un curso de soldadura para aprender a soldar con DADO.

## PRINCIPIO FÍSICO DE LA SOLDADURA CON LÁSER

El principio físico detrás de la generación de luz LÁSER es el fenómeno de la emisión de luz estimulada. LÁSER, de hecho, significa Amplificación de Luz por Emisión Estimulada de Radiación. Esto significa que el láser consiste en luz que es amplificada por una rápida emisión fotónica, originada por un primer fotón (partícula de luz) que interactúa con un sistema atómico excitado y estimula la emisión de dos fotones que a su vez interactúan con otros átomos, lo que lleva a un efecto de avalancha.

La excitación del sistema atómico requiere un suministro externo de energía, en una forma adecuada para poder activar el efecto láser. El "bombeo óptico" se obtiene cuando la luz emitida por una fuente de luz impacta el material activo (material que puede emitir luz láser) y hace que los átomos se exciten por la energía de la luz que se absorbe.

La amplificación del efecto láser se obtiene cruzando el material activo varias veces con la misma luz que emite. Esto se logra interponiendo el medio activo entre dos espejos opuestos, es decir, construyendo y "alineando" lo que se llama un "resonador". Cuando el resonador está perfectamente "alineado", el cristal y los espejos se centran en el eje óptico. Los lados del cristal, el espejo frontal y la cara del retrovisor más cercano al cristal son paralelos. La extracción de energía láser del resonador es máxima en esta configuración óptica y el haz es circular y de intensidad aproximadamente uniforme. Después de amplificarse, el rayo láser se concentrará en una lente de enfoque que puede tener diferentes distancias focales y se puede desviar dentro de la cámara de soldadura con un espejo de 45 grados. De esta manera, la energía se concentrará en unas pocas décimas de milímetro, permitiendo que los metales se fundan en ese punto. La intensidad de energía que el láser puede concentrar es de 800-1000 KW / cm. Como comparación, se puede decir que si los rayos del sol se enfocan con la misma lente, proporcionarían una intensidad de energía de 0.5 KW / cm.

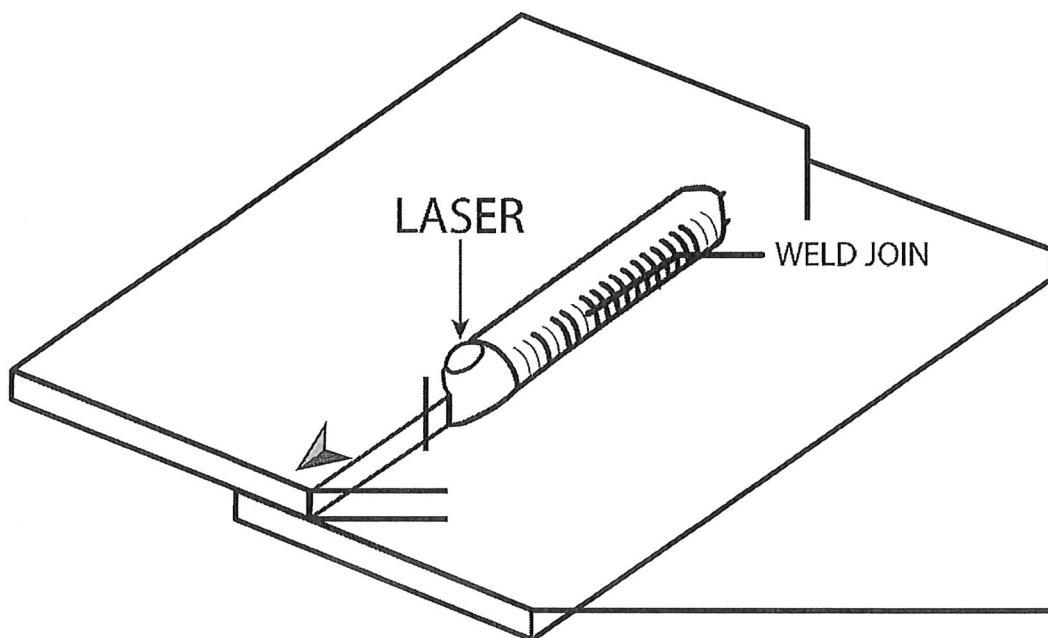


Figura 27 – Diagrama de soldadura láser

## EMPECemos A SOLDAR

Una vez que el refrigerante se agrega a la máquina y la aplicación se instala en la tableta / teléfono inteligente, siga estas instrucciones paso a paso para comenzar a soldar:

1. Enchufe la fuente de alimentación, un sonido indicará que la máquina está en modo STAND-BY y los LED de la cámara de soldadura se volverán AZULES.
2. Presione el botón de ajuste que se encuentra dentro de la cámara de soldadura para que la máquina ejecute una COMPROBACIÓN en el sistema, y si no hay problemas, estará lista para soldar.
3. Ajuste los binoculares. El ajuste de los binoculares requiere una atención especial, ya que si se hace incorrectamente puede comprometer todo el proceso de enfoque y, por consiguiente, la soldadura. En el bloque del ocular derecho habrá una cruz que luego se alinearán con el láser para comenzar a soldar en la posición correcta.
  - Primero coloque el ajuste de los bloques del ocular en la dioptría neutra y luego haga esto para ambos bloques. Si los bloques del ocular se colocan en dioptrías diferentes, será difícil tener un enfoque preciso y regular (figura 28).
  - Si se usan gafas no es necesario usar los oculares suministrados, pero si no se usan gafas le recomendamos que utilice los oculares suministrados. En el lado derecho de la figura 29 está la dioptría sin el ocular, mientras que en el lado izquierdo la dioptría tiene el ocular instalado.
  - Coloque un objeto debajo de la lente a una altura que esté enfocada y luego ajuste el ancho del binocular (figura 30) para tener un solo círculo sin sombras y con una vista clara al mirar hacia adentro.
4. Coloque la pieza a soldar en la cámara de soldadura, centrándola con el puntero según el lugar donde desee soldar.
5. Use la aplicación o la perilla de ajuste para seleccionar uno de los 12 ajustes previos. Es recomendable realizar algunas pruebas de soldadura preliminares en una muestra del material a soldar para encontrar el ajuste correcto de los parámetros de soldadura entre los preajustes.
6. Presione el pedal y empiece a soldar.

### DISFRUTE DE SU TRABAJO

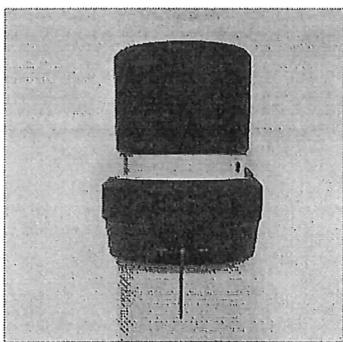


Figura 28 - Dioptría

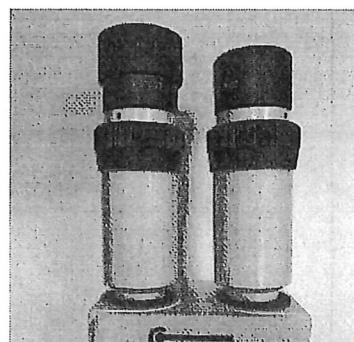


Figura 29 - Dioptría con y sin ocular

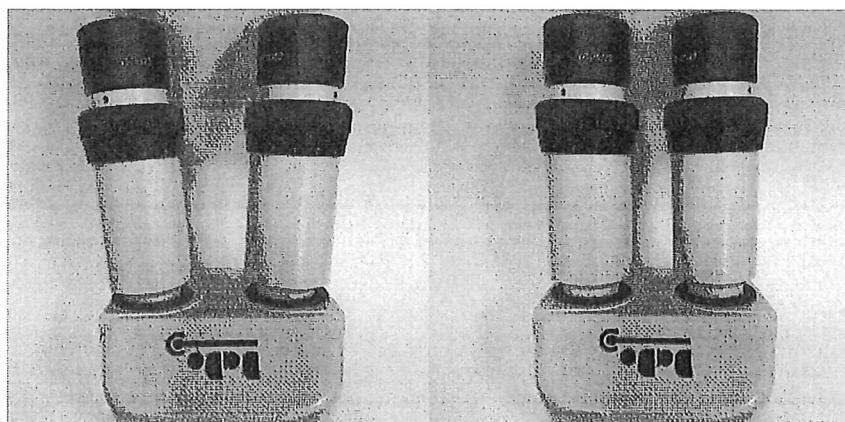


Figura 30 - Binocular

# SOLUCIÓN DE PROBLEMAS, ANOMALÍAS Y MANTENIMIENTO



**Este capítulo describe los problemas básicos y el mantenimiento de su DADO.**  
**Póngase en contacto con el servicio de atención al cliente para obtener detalles y problemas importantes.**

---



## ANOMALÍAS

Los mensajes de error que pueden aparecer en la pantalla se enumeran en la tabla de la figura 31:

ER N°	MENSAJE	CAUSA	SOLUCIÓN	COLOR
01	TEMPERATURA PFC	La PFC ha superado los 85°C o el sensor térmico está dañado.	A. Esperar 15 minutos, desconectar y volver a conectar. Si el error persiste repetidamente, llamar al servicio técnico.	Naranja
02	TEMPERATURA DEL SIMMER	La temperatura del circuito ha superado los 80 °C o el sensor térmico está dañado.	A. Esperar 15 minutos, desconectar y volver a conectar. Si el error persiste repetidamente, llamar al servicio técnico.	Amarillo
03	TEMPERATURA DEL LÍQUIDO REFRIGERANTE ALTA	El refrigerante ha alcanzado la temperatura de 50° o el sensor térmico está dañado:  A. Alto ciclo de trabajo de las máquinas B. Líquido insuficiente dentro de la botella C. Paro de ventilador de enfriamiento lateral D. Demasiado polvo o suciedad depositada en la bomba de calor	A. Espere 15 minutos con la máquina encendida hasta que desaparezca el error, de lo contrario contacte con el SOPORTE TÉCNICO  B. Compruebe que haya líquido en el tanque desde el lado y agregue agua destilada si es necesario  C. Verifique que el ventilador funcione correctamente, debería girar muy rápidamente en caso de error 01, haciendo cierto ruido. De lo contrario, póngase en contacto con el SOPORTE TÉCNICO  D. Sople aire comprimido a través de las ranuras para eliminar polvo de intercambiador. No abrir sin llamar o consultar primeramente al servicio de SOPORTE TÉCNICO	Violeta
04	PARO DEL LÍQUIDO REFRIGERANTE	El líquido refrigerante no se mueve del circuito de refrigeración.  • La bomba no funciona • Falta líquido	A. Contacte con SOPORTE TÉCNICO	Azul
05	ERROR DE SIMMER	La lámpara láser no se enciende.	A. Contacte con SOPORTE TÉCNICO	Verde claro
06	INTERLOCK	El conector INTERLOCK está desenchufado	A. Reconectar o contactar con SOPORTE TÉCNICO	Magenta
07	TEMPERATURA DEL LÍQUIDO REFRIGERANTE ALTA (Segundo sensor)	El líquido refrigerante ha alcanzado la temperatura máxima de 60 °C. Misma causa que el error 03.	Misma solución empleada en el error 03.	Rojo

## ANOMALÍAS

La tabla en la figura 32 enumera anomalías y sus posibles soluciones.

Si se debe reemplazar un fusible, hágalo con el mismo amperaje y el mismo tipo de intervención.

Recomendamos el uso de fusibles que se suministran con la máquina. Póngase en contacto con el soporte técnico para cualquier aclaración.

PROBLEMA	SOLUCIÓN
En el microscopio veo que el obturador cierra la vista y se oscurece, pero no hay efecto en la pieza soldada	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Potencia y tiempo demasiado bajos</li><li>➤ El vidrio de posición está sucio (ver capítulo 7 MANTENIMIENTO)</li></ul>
Las luces de soldadura no encienden	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Verifique la conexión a la red eléctrica.</li></ul>
Cuando dispara, el humo creado por la soldadura se eleva hacia el microscopio, borrando la visión	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ El filtro en el ventilador interno de la cámara de soldadura está demasiado sucio</li><li>➤ El ventilador está parado.</li></ul>
El láser no se enciende	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Verifique la conexión a la red eléctrica.</li></ul>

Figura 32 – Tabla de anomalías

## REEMPLAZANDO EL VIDRIO DE PROTECCIÓN AR / AR

Cuando el cristal de protección está sucio, la potencia de salida disminuye. Por lo tanto, cuando haya una fuerte concentración de salpicaduras de metal en su superficie, reemplace el vidrio.

Verifique regularmente el vidrio de protección de la lente del microscopio que se encuentra dentro de la cámara de soldadura. Este vidrio antirreflectante especial a 1.064 nm está asegurado con una contratuerca de aluminio. Reemplace la lámina de vidrio de protección especial de la siguiente manera:

- Saque los tornillos (Ref. A B figura 33) fuera del soporte con tuerca de bloqueo;
- Retire la contratuerca (Ref. C Figura 33) del cuerpo óptico y luego retire el vidrio;
- Limpie la superficie con un paño suave y no abrasivo.
- No intente quitar ninguna salpicadura de metal.
- Vuelva a insertar el vidrio nuevo / limpio en su alojamiento y coloque cuidadosamente la contratuerca, apretándola con los dos tornillos (Ref.A B figura 33).

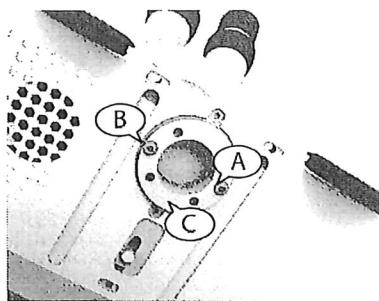


Figura 33

**PRECAUCIÓN:** Es recomendable reemplazar el vidrio de protección si hay salpicaduras de metal en él, ya que los pulsos generados por el LÁSER podrían sobrecalentarse, lo que podría causar que el vidrio se rompa.

### ALINEANDO LA CRUZ DE APUNTADO

La cruz de puntería de la soldadura puede no estar alineada con el punto de disparo real. Esto podría ocurrir cada vez que la máquina de soldar se mueve o se levanta.

Incluso un golpe microscópico podría crear la desalineación de la cruz desde el punto de disparo real. Estos pequeños defectos ópticos pueden compensarse en cualquier caso mediante un ajuste realizado por el usuario. Primero alinee el estereomicroscopio, luego desenrosque solo desde su base con el destornillador Allen de 2,5 mm (suministrado), y una vez que lo presione firmemente contra el borde delantero de su base, es decir, en la dirección opuesta al usuario, atorníllelo firmemente hasta que quede inmovilizado permanentemente en esta posición.



Figura 34

Ajuste la alineación cruzada con una llave Allen de 3 mm para alcanzar sus 3 tornillos de ajuste (Figura 34). Por lo tanto, para verificar la alineación, coloque un trozo de chapa metálica dentro de la cámara de soldadura en una posición estable, enfocada. Luego golpea la hoja previamente colocada con un solo disparo de baja potencia.

Luego, mirando dentro del microscopio, gire los tornillos 1 y / o 3 creando movimientos muy pequeños (Figura 36) hasta que la cruz esté en la parte superior del punto donde el disparo golpeó la hoja. Es importante mover solo un tornillo a la vez, ya que se mueven claramente. El tornillo 1, de hecho, permite ajustes verticales (o en la dirección norte-sur), mientras que el tornillo 3 corrige el desplazamiento horizontal (o en la dirección este-oeste). EL TORNILLO 2 PERMANECE FIJADO Y NUNCA SE DEBE TOCAR, DE OTRA MANERA PUEDE LASTIMAR COMPLETAMENTE EL SISTEMA DE ALINEACIÓN.

Luego, actúe progresivamente sobre estos tornillos, alternando la acción entre uno y otro, tantas veces como sea necesario para que ambos (la cruz que apunta enfoca el objeto y el punto de enfoque del disparo) coincidan perfectamente o estén con precisión uno encima del otro.

**PRECAUCIÓN:** Durante las fases de alineación, preste atención a la posición de las manos que podrían interferir con el paso del LÁSER.

**PRECAUCIÓN:** Acérquese siempre al punto de alineación con pequeños movimientos y mantenga la hoja de prueba muy estable. NUNCA DESAJUSTE LOS TORNILLOS DE AJUSTE NI TOQUE EL TORNILLO 2 QUE SE MUESTRA EN LA FIGURA 34.

## CAMBIO DEL REFRIGERANTE

---

- Retire la tapa superior izquierda de la parte posterior de la máquina.
- Extraiga los tubos y los dos tapones.
- Agarre un recipiente para recoger el refrigerante que se va a reemplazar y dirija el tubo grueso hacia él.
- Inicie el circuito de vaciado del circuito de refrigerante.
- Apriete el pedal y el botón simultáneamente, hasta que el agua esté completamente drenada.

## LLENADO

- Conecte la botella con el "nuevo" refrigerante (agua destilada) al tubo delgado y vierta todo el contenido.
- Tape el tubo grueso.
- Enchufar y apretar el botón, esperar 3 minutos. Esta maniobra nos permite extraer el aire que pueda quedar en el interior del circuito de refrigeración. De aquí su importancia.
- Tapar el tubo delgado.
- Vuelva a colocar la tapa con el logotipo dado y la máquina está lista.

## SOPORTE TÉCNICO

---

Para resolver cualquier problema técnico o de otro tipo, póngase en contacto con la empresa:

ELETTROLASER S.R.L.  
Via Dell'Industria, 35  
37060 SONA (VR)  
TEL. +39 045 6082415 / FAX +39 0456088650  
EMAIL [info@elettrolaser.com](mailto:info@elettrolaser.com)  
WEB [www.elettrolaser.com](http://www.elettrolaser.com)

El soporte técnico está disponible de lunes a viernes de 8:30 a.m. a 12:30 p.m. y de 2:00 p.m. a 6:00 p.m.

## TERMINOLOGÍA

Las regulaciones internacionales han estandarizado la terminología relacionada con los láseres, sus componentes, accesorios, rendimiento, etc. Las definiciones y referencias particularmente significativas a las regulaciones aplicables de la industria se describen a continuación.

Definición según norma europea EN 12626 (ISO 11553) Seguridad de maquinaria; Máquinas de procesamiento por láser.

1. **MÁQUINA** - Ensamblaje de partes o componentes vinculados, al menos uno de los cuales se mueve. Con los actuadores, circuitos de control y de potencia apropiados y unidos para una aplicación específica, en particular para el procesamiento, tratamiento, movimiento o embalaje de un material.
2. **SISTEMA LÁSER** - Máquina en la que un láser integrado proporciona energía / potencia suficiente para fundir, evaporar o provocar una transición de fase en al menos una parte de la pieza de trabajo, y que tiene la integridad funcional y seguridad para estar lista para su uso inmediato.
3. **FABRICANTE** - Persona u organización que ensambla la máquina de procesamiento láser.
4. **COMPONENTES COMPLEJOS** - Elemento utilizado para configurar el equipo, pero que no puede considerarse un aparato en sí mismo ya que no tiene una función intrínseca para el uso final.
5. **SISTEMA INSTALADO** - El ensamblaje consta de varios dispositivos y / o sistemas combinados de tal manera que se logra un objetivo específico, pero que no se pretende comercializar como una sola unidad comercial.
6. **COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA** - La idoneidad de un dispositivo, equipo o sistema para funcionar en su entorno electromagnético de manera satisfactoria, sin introducir alteraciones electromagnéticas inaceptables en todo el entorno, incluidos los requisitos de emisión (interferencia producida por el dispositivo) y la inmunidad (insensibilidad del dispositivo) a las perturbaciones producidas por el medio ambiente.
7. **SEGUNDO ENTORNO** - Entorno que incluye todos los servicios industriales que no sean los conectados directamente a una red eléctrica de bajo voltaje que abastece a edificios utilizados para fines domésticos.
8. **IN SITU** - Entorno en el que el usuario final instala el equipo y lo prueba.
9. **DISTRIBUCIÓN RESTRINGIDA** - Método de comercialización en el que el fabricante limita el suministro de equipos a proveedores, clientes o usuarios que, por separado o conjuntamente, tienen la competencia técnica de los requisitos relacionados con E.M.C. para la instalación de equipos eléctricos y electrónicos y que, al intercambiar especificaciones técnicas, tome las medidas "in situ" de las condiciones reales.

## Documentos de referencia y normativa sectorial

**2004/108: Directiva de compatibilidad electromagnética**

**2006/42/EC: Directiva de maquinaria: requisitos de seguridad**

**2006/95/EC: Directiva de baja tensión**

**EN 60825-1: Norma para la seguridad de los productos láser**

## **CONFORMIDAD CEE Y MARCADO CE**

---

**EN 61000-6-1: Compatibilidad electromagnética. Parte 6-1: Inmunidad para entornos residenciales, comerciales y de industria ligera.**

**EN 61000-6-3: Compatibilidad electromagnética. Parte 6-3: Estándar de emisión para entornos residenciales, comerciales e industriales ligeros**

**EN 60204-1 – Parte 1: Seguridad de equipos, Equipo eléctrico de máquinas industriales**

### **CUMPLIMIENTO DE LAS DIRECTIVAS CEE Y MARCADO CE**

CONDICIONES PARA CUMPLIR CON LAS DIRECTIVAS DE CEE SOBRE EL LÁSER DADO

La conformidad de las fuentes de láser definidas en el encabezado de este párrafo con las Directivas sobre Compatibilidad Electromagnética solo es válida para las condiciones enumeradas a continuación.

1. LAS FUENTES DEFINIDAS EN EL TÍTULO DE ESTE PÁRRAFO SON COMPONENTES COMPLEJOS QUE SE VENDEN PARA SER INCLUÍDOS COMO UNA PARTE DE UN EQUIPO O SISTEMA INSTALADO; POR LO TANTO, LAS CONDICIONES OPERATIVAS DE LA FUENTE DENTRO DEL SISTEMA DEBEN SER LAS QUE ESTÁN PRESENTADAS EN ESTA PUBLICACIÓN.
2. LOS RECURSOS DEFINIDOS EN EL TÍTULO DE ESTE PÁRRAFO ESTÁN COMERCIALIZADOS SEGÚN UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN RESTRINGIDA; POR LO TANTO, EL INSTALADOR Y / O EL USUARIO SON CONSCIENTES DE LOS REQUISITOS RELATIVOS AL MATERIAL QUE ES COMPATIBLE ELECTROMAGNÉTICAMENTE.
3. LOS RECURSOS DEFINIDOS EN EL TÍTULO DE ESTE PÁRRAFO DEBEN INSTALARSE SEGÚN LAS INSTRUCCIONES DE ESTA PUBLICACIÓN Y LOS REQUISITOS ESTIPULADOS DEBEN CUMPLIRSE ESTRICTEMENTE, INCLUYENDO LA VERIFICACIÓN EN EL SITIO DE LA INSTALACIÓN FINAL CON RESPECTO A LOS DIRECTIVOS.
4. LOS RECURSOS DEFINIDOS EN EL TÍTULO DE ESTE PÁRRAFO ESTÁN SOLAMENTE DISEÑADOS PARA SU USO EN EL SEGUNDO AMBIENTE.

### **DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD**

ELETTROLASER S.r.l. declara que, bajo las condiciones especificadas en este documento, la fuente DADO cumple con las directivas de la UE sobre bajo voltaje.

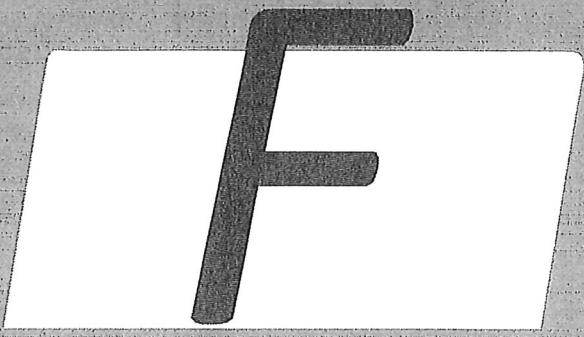
### **NOTA PARA LA APLICACIÓN DE OTRAS DIRECTIVAS CEE**

Las fuentes LÁSER no están sujetas a otras Directivas de la CEE, además de las indicadas en el párrafo 2. Sin embargo, por motivos relacionados con la solicitud, se hacen referencias a otras Directivas; en particular, para cumplir con los requisitos de la Directiva de maquinaria 2006/42 / CEE, y la declaración de incorporación se indica a continuación.

### **DECLARACIÓN DEL FABRICANTE**

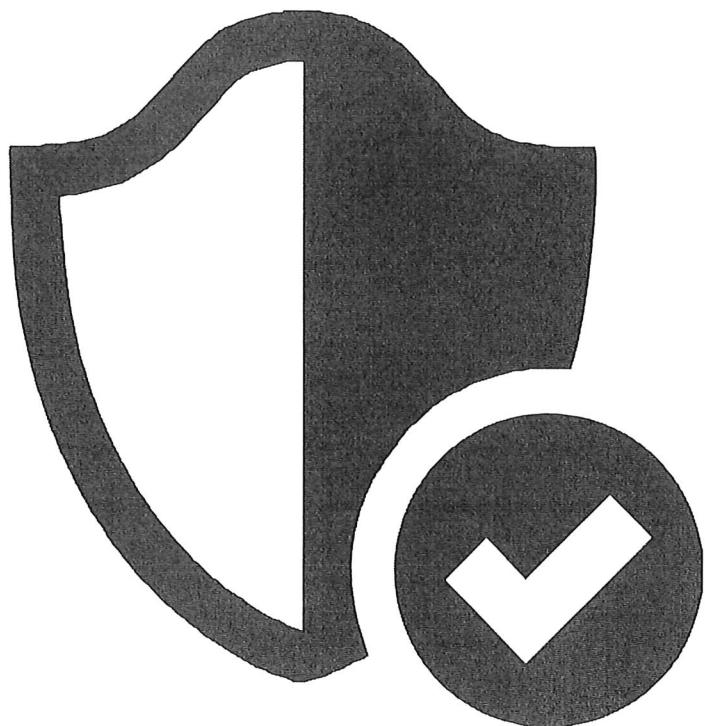
**CON REFERENCIA A LOS REQUISITOS DIRECTIVOS DE MÁQUINAS, ELETTROLASER S.r.l. declara que la fuente DADO debe instalarse de acuerdo con sus propias instrucciones y no debe ponerse en servicio antes de que las máquinas en las que se incorpore hayan sido declaradas como cumplidoras de la Directiva mencionada anteriormente.**

# REQUISITOS GENERALES DE SEGURIDAD DURANTE LA SOLDADURA



**Cuando surge el problema de verificar la seguridad de un sistema, el primer paso es identificar los peligros potenciales relacionados con el funcionamiento del propio sistema.**

---



## **PREMISA**

---

Si se instala un equipo LÁSER a bordo del sistema, además de los riesgos habituales que se derivan del tipo y modo de operación, se debe considerar otro peligro que esté representado por la radiación LÁSER (radiación electromagnética, principalmente infrarrojos).

La seguridad de este tipo de equipo está sujeta a estándares específicos, tanto en aspectos eléctricos como de radiación (no ionizados).

De ello se deduce que el riguroso protocolo del asesoramiento técnico ofrecido por las Normas específicas, conduce a reducir el Riesgo de Peligro en niveles que presumiblemente cumplen con la intención del Legislador.

Por lo tanto, la observación de los estándares es equivalente para el fabricante de la fuente LÁSER, el integrador de la fuente en el sistema y el usuario del sistema. Se entiende que no existe una forma única de aumentar la seguridad, ya que varios sistemas de protección pueden ser identificados.

## **SISTEMAS DE PROTECCIÓN**

La siguiente regla general debe tomarse en cuenta "...donde hay peligro no debe haber Hombre y donde hay Hombre no debe haber peligro..." .

Con esto, queda inmediatamente claro que el camino principal a seguir es el de colocar una barrera entre el hombre y el peligro que minimice el riesgo de acceder al peligro en sí. Otra forma es instalar una serie de medidas de advertencia que informen a las personas sobre la existencia del peligro, evitando que entren en contacto involuntariamente con este. Por último, queda la necesidad de medidas de protección personal, para cualquier situación en la que el riesgo puede variar de acuerdo con las condiciones de operación. Se han identificado tres tipos de medidas de protección para el equipo LÁSER:

- A. Dispositivos de Ingeniería
- B. Procesal y Administrativo
- C. Protección Personal

### **DISPOSITIVOS DE INGENIERÍA**

Estas son las medidas más adecuadas para un entorno industrial y consisten en una serie de precauciones que, ya en las fases de diseño, construcción e integración del sistema, consideran los peligros y dispositivos existentes para minimizar el riesgo. Cuando se aplica, esto se logra equipando el sistema con envolventes adecuados que encierran tanto el LÁSER como el área de trabajo, evitando que la radiación peligrosa llegue fuera del envolvente.

De esta manera, el límite de emisión aceptable (LEA) se reduce a un nivel en el que un LÁSER clasificado como peligroso (Clase IV) no emite radiación que exceda el nivel de Clase I, lo que se considera no peligroso.

### **REQUISITOS REGLAMENTARIOS DE LAS PROTECCIONES**

Las protecciones o barreras o recintos deben interceptar la radiación infrarroja emitida por el LÁSER y resistir la perforación.

Este requisito es fácilmente alcanzable (para LÁSER de baja potencia) utilizando paneles de lámina que protegen completamente la radiación y resisten indefinidamente la perforación por radiación no enfocada en ellos. Los LÁSER de alta potencia requieren un tiempo de perforación necesario para establecerse entre una inspección y otra. Se deben usar los recintos activos o siguientes, que pueden sentir la perforación (a través de huecos y sensores adecuados).

El NdYVO<sub>4</sub> es una protección suficiente para el equipo de láser Nd-Yag y está hecho de un material metálico con un grosor superior a 1,5 mm para resistir indefinidamente la radiación láser no enfocada de la fuente de láser incorporada.

Los paneles de acceso y las cerraduras de seguridad deben diseñarse de modo que no permitan el acceso a la radiación peligrosa. Los paneles deben eliminarse según el tipo de procesamiento y / o intervención en el proceso. Estos paneles removibles deben estar equipados con cerraduras de seguridad si los paneles no están asegurados a la estructura con tornillos retirables con herramientas especiales, a fin de reducir la radiación a los niveles permitidos cuando los paneles están enganchados.

Esto generalmente se logra a través del enclavamiento eléctrico con la fuente de alimentación del sistema de energización LÁSER.

## **SEGURIDAD**

---

El dispositivo de enclavamiento protege a las personas y debe cumplir y estar aprobado para dicho uso. Las lentes ópticas deben contener atenuadores específicos capaces de impedir el acceso de personas a la radiación que es más alta que la clase I. A menudo, el problema que surge es el de tener una ventana de inspección para observar la interacción entre el rayo LÁSER y el material que se procesa. En este caso, las ventanas deben incorporar suficiente densidad óptica (OD) para reducir la radiación a niveles no peligrosos. El cálculo de la OD necesaria debe tener en cuenta el tipo de láser, su funcionamiento, la distancia desde el punto focal, la dirección de visualización, el tiempo de exposición, etc. El filtro debe estar aprobado y certificado, ya que protege a las personas.

## **REQUERIMIENTOS PARTICULARES PARA LÁSERES DE CLASE IV**

El control remoto, el comando de teclado, la advertencia de emisión y el atenuador están prescritos para LÁSERES de clase IV. Estos LÁSER requieren que el fabricante proporcione al usuario una medida que permita agregar fácilmente una seguridad externa al LÁSER. Esto se logra con el conector de bloqueo remoto, que es un contacto que bloquea o reduce la emisión del láser si se abre. El dispositivo de inicio debe evitar que personal no autorizado opere el LÁSER. Para este propósito, se usa un comando de llave extraíble en la posición de apagado. Cuando la radiación LÁSER está activa, las personas deben ser informadas de su presencia. En este caso, se emite una advertencia de emisión (generalmente una luz roja intermitente). Por último, siempre debe haber un medio presente para detener el rayo LÁSER temporalmente. Esto lo logra el fabricante de la fuente con un obturador o un atenuador de haz.

## **CONTROLES Y PLACAS DE POSICIONAMIENTO**

De acuerdo con los requisitos, los controles deben colocarse en un área donde no se pueda acceder a la radiación y, cuando corresponda, se deben colocar etiquetas de advertencia claramente visibles para las personas.

## **REQUISITOS DE USUARIO; PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y PROTOCOLO DE OPERACIÓN ESTÁNDAR (POE)**

Los requisitos del usuario que deben cumplirse para que el equipo láser se use correctamente son importantes para no anular los esfuerzos de seguridad del fabricante y obligar al usuario a ser responsable de usar las protecciones establecidas por el fabricante correctamente, además de aquellos que caen bajo su competencia, también tienen la obligación de desarrollar un estándar interno de procedimiento destinado a brindar a las personas mejores condiciones de seguridad a través de un comportamiento conforme. También están destinadas a evitar que personas no autorizadas accedan al área dedicada al procesamiento con equipos LÁSER.

En particular, se define un Procedimiento de Operación Estándar (POE) en relación con las maniobras a realizar para la puesta en servicio y la puesta fuera de servicio del Equipo. Este procedimiento debe ilustrarse cerca de la instalación, como referencia para el Operador y debe estar escrito en su idioma. Sin embargo, la capacitación del personal será esencial, y deberá estar dirigida a:

- Familiarizarse con los procedimientos operativos del sistema;
- Uso apropiado de los procedimientos de control de peligros, señales de advertencia, etc.;
- Necesidad de protección personal;
- Efectos biológicos del LÁSER en ojos y piel;

## **PROTECCIÓN PERSONAL, EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)**

¡Estos dispositivos deben considerarse una medida de seguridad adicional para complementar los sistemas de protección indicados en A y B y no como la principal o única medida de seguridad! Consiste en los protectores oculares y está claro que deben ser de conformidad muy segura y certificada, ya que son ¡la última barrera entre el ojo y la radiación! El OD de las gafas debe calcularse de acuerdo con las recomendaciones reglamentarias que prevén las peores condiciones de visualización.

En cualquier caso, es bueno recordar que ninguna de las gafas puede proteger eficazmente el ojo de la visión directa del rayo LÁSER.

## SEGURIDAD

---

### RIESGOS RESIDUALES QUE EL USUARIO DEBE IDENTIFICAR Y ELIMINAR

Estos son riesgos que se derivan no del LÁSER en sí, sino de su uso. De hecho, las radiaciones colaterales están asociadas con la radiación principal, y consisten en el tipo de infrarrojo visible, y el ultravioleta, que debido a su intensidad, puede representar un peligro potencial.

Debido a su alta densidad de potencia (irradiación), el rayo LÁSER puede provocar la combustión de sustancias inflamables, como sustancias volátiles (disolventes, gasolinas, éteres, alcoholes, etc.), así como resinas plásticas o de metacrilato. La interacción del rayo LÁSER con materiales orgánicos e inorgánicos provoca la formación de humos y vapores que, en algunos casos, pueden ser perjudiciales para la salud y / o tóxicos. A menudo, la lente se limpia con un solvente altamente inflamable e irritante para los ojos y la inhalación.

#### ***Advertencias***

Las siguientes advertencias deben resaltarse para minimizar los riesgos residuales:

- Cuando se dirige el rayo LÁSER sobre materiales considerados inflamables.
- Evacúe los humos con un extractor adecuado.
- Introduzca los humos en el ambiente sólo después de la filtración.
- No lo haga funcionar con equipos eléctricos activos y sin las barreras de protección.
- Sólo personal experto y autorizado debe utilizar la máquina.

Por último, si todos los requisitos considerados hasta ahora se han cumplido, se puede suponer razonablemente que el funcionamiento en un sistema que contiene una fuente de LÁSER ¡no implica mayores riesgos que los de cualquier otra actividad!

## NOTAS

ELETTROLASER S.R.L.  
Via Dell'Industria, 35  
37060 SONA (VR)  
TEL. +39 045 6082415 / FAX +39 0456088650  
EMAIL [info@elettrolaser.com](mailto:info@elettrolaser.com)  
[WWW.ELETTROLASER.COM](http://WWW.ELETTROLASER.COM)