

MANUAL DE USUARIO

LC-WELD PRO

FABRICANTE:

LASERCOMERCIAL ENTERPRISE

B67583120

C/PERE ANDORRÀ, 5, NAVE 6

(BARCELONA) ESPAÑA





CONTENIDO

CAPÍTULO 0 – PREFACIO.....	7	2.6 DATOS TÉCNICOS DEL LÁSER Y RIESGOS DE SEGURIDAD.....	27
DESTINATARIOS E INFORMACIÓN GENERAL.....	7	2.6.1 EXPOSICIÓN MÁXIMA PERMISIBLE (EMP)	29
SÍMBOLOS, AVISOS Y CATEGORIZACIONES UTILIZADAS EN ESTE MANUAL	8	2.6.2 DISTANCIA NOMINAL DE RIESGO OCULAR (DNRO)	30
CAPÍTULO 1 – RESUMEN.....	9	2.6.3 PELIGRO POR HAZ REFLEJADO	31
1.1 INTRODUCCIÓN	9	2.6.4 RADIACIONES LUMINOSAS Y PROTECCIONES FRENTE LA RADIACIÓN.....	33
1.2 REFERENCIAS	10	2.6.5 LUZ ULTRAVIOLETA	34
1.3 TIPOS DE USO.....	11	2.7 ANÁLISIS DE RIESGOS Y FACTORES DE RIESGO.....	35
1.3.1 USO PREVISTO	11	2.7.1 PELIGRO OCULAR.....	35
1.3.2 USO NO PREVISTO (USO INDEBIDO PREVISIBLE)	12	2.7.2 PELIGRO PARA LA PIEL	36
1.4 CERTIFICACIÓN	13	2.7.3 PELIGROS DURANTE EL PROCESO.....	37
1.4.1 MARCADO CE.....	14	2.7.4 SEGURIDAD BOMBONAS DEL GAS.....	40
1.5 DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD.....	15	2.7.5 ANÁLISIS DE RIESGOS DEL EQUIPO LC-WELD	41
CAPÍTULO 2 – INFORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD	16	2.8 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD SOBRE EL EQUIPO LÁSER Y ETIQUETADO.....	45
2.1 SÍMBOLOS Y AVISOS EN ESTE MANUAL.....	16	2.8.1 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA.....	49
2.2 CLASIFICACIÓN DEL PRODUCTO LÁSER 17		2.9 LUGAR DE TRABAJO.....	50
2.2.1 CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS LÁSER	19	2.9.1 SEGURIDAD DEL ENTORNO.....	50
2.2.2 RADIACIÓN LÁSER Y RIESGOS DE SEGURIDAD	20	2.9.2 ESTABLECIMIENTO DE ZONA LÁSER CONTROLADA	52
2.3 INDICADORES DE SEGURIDAD.....	22	2.9.3 ESPACIO DE TRABAJO SEGURO: ZONA LÁSER CONTROLADA	53
2.4 GAFAS DE SEGURIDAD Y MÁSCARA	22		
2.4.1 GAFAS DE SEGURIDAD	22		
2.4.2 MÁSCARA DE SOLDADURA	26		
2.5 ROPA PARA EPI	26		



2.9.3 RESPONSABLE DE SEGURIDAD LÁSER (LSO).....	56	4.1.5 PANTALLA.....	70
2.10 SEGURIDAD ELÉCTRICA.....	56	4.1.6 PISTOLA.....	70
2.11 SISTEMAS DE PREVENCIÓN Y SEGURIDAD.....	57	4.1.7. PUNTOS DE CONEXIÓN	72
2.11.1 CIRCUITO DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA.....	58	4.2 DATOS TÉCNICOS.....	72
2.11.2 PINZA DE "MASA" Y CONTROLES.....	58	4.2.1 DATOS EQUIPO LÁSER DE SOLDADURA.....	72
2.11.3 AVISOS DE EMISIÓN LÁSER.....	58	4.2.2 DATOS ALIMENTADOR DE HILO.....	73
2.11.3 TOMA DE TIERRA.....	59	4.2.3 DATOS DEL LÁSER.....	73
2.11.4 PROTECCIÓN ELECTRICA MAGNETOTÉRMICOS	59	4.2.4 DATOS PISTOLA	74
2.12 FORMACIÓN.....	60	CAPÍTULO 5 – EMBALAJE Y ENTREGA	76
2.13 INSTRUCCIONES GENERALES DE SEGURIDAD	61	5.1 CONTENIDO DEL ENVÍO DEL EQUIPO LC-WELD PRO	76
2.14 PROHIBICIONES.....	61	5.2 ENTREGA.....	81
CAPÍTULO 3 – SOLDADURA LÁSER...63		5.3 INSPECCIÓN EN EL MOMENTO DE LA ENTREGA	82
3.1 DESCRIPCIÓN	63	5.4 DESEMBALAJE DEL PAQUETE.....	82
3.2 DIFERENCIAS, VENTAJAS E INCONVENIENTES RESPECTO A OTROS TIPOS DE SOLDADURA	64	CAPÍTULO 6 – INSTALACIÓN.....	84
3.3 APLICACIONES DE LA SOLDADURA LÁSER	64	6.1 PRECAUCIONES	84
3.4 USO PREVISTO DE LA MÁQUINA DE SOLDADURA LÁSER	65	6.2 PREPARACIÓN DEL EQUIPO	84
3.4.1 MATERIALES APTOS PARA LA SOLDADURA LÁSER	66	6.2.1 CONDICIONES AMBIENTALES	85
CAPÍTULO 4 – EQUIPO DE SOLDADURA LÁSER	66	6.2.2 CONEXIÓN ELÉCTRICA	85
4.1 COMPONENTES DEL EQUIPO...66		6.2.3 CONEXIÓN DEL GAS	86
4.1.1 VISIÓN GENERAL DE LA PARTE TRASERA DEL EQUIPO	68	6.2.4 SEGURIDAD, CABINA Y SEMÁFORO.....	87
4.1.2 RESONADOR LÁSER	69	6.2.5 REFRIGERACIÓN Y AGUA REFRIGERANTE	89
4.1.3 CHILLER O REFRIGERADOR.....	69	6.2.6 SALIDA DE AIRE	90
4.1.4 FEEDER O ALIMENTADOR DE HILO	69	CAPÍTULO 7 – UTILIZACIÓN DEL EQUIPO	91
		7.1 PISTOLA: PARTES, COMPONENTES Y FUNCIONAMIENTO	92
		7.1.1 PINZA DE "MASA"	92



7.1.2 QBH.....	93	8.3.3 HISTORIAL	127
7.1.3 SISTEMA STEERING MIRROR	93	8.4 JOBS.....	127
7.1.4 LENTE FOCAL.....	94	8.4.1 SINÉRGICO	128
7.1.5 SIRGA	95	8.4.2 JOBS MANUAL.....	134
7.1.6 PROTECTORES DE LENTE ..95		8.4.3 PANTALLA DE SOLDADURA	143
7.1.7 GAS en la pistola.....	97	8.4.4 LONGITUD FOCAL DE LA PANTALLA.....	145
7.1.8 TUBO milimetrado de salida láser	97	8.4.5 PANTALLA DE CALIBRACIÓN	146
7.1.9 LENTE COLIMADOR	97	8.5 TRABAJOS	147
7.1.10 BOQUILLAS.....	98	8.5.1- NUEVO TRABAJO.....	148
7.2 ROLDANAS.....	101	8.5.2. TRABAJOS ACTUALES....	150
7.3 ENCENDIDO Y APAGADO DEL EQUIPO	102	8.5.3 TRABAJOS VALIDADOS...	152
7.4 ENCENDIDO Y APAGADO DE LA PISTOLA	103	8.5.4 GRUPOS	154
7.5 DISTANCIA FOCAL.....	104	8.6 CONFIGURACIÓN	156
7.5.1 CÁLCULO DE LA DISTANCIA FOCAL	106	8.6.1- IDIOMA.....	157
7.6 POSICIONAMIENTO	109	8.6.2 ETHERNET	157
7.7 SOLDADURA	110	8.6.4 RESETS DE FÁBRICA.....	159
7.7.1 SOLDADURA CON APORTACIÓN DE MATERIAL	110	8.6.5 ADMIN	160
7.7.1.4 AJUSTES PASO A PASO DEL HILO	112	8.6.6 INFO SISTEMA	161
7.7.2 SOLDADURA SIN APORTACIÓN DE MATERIAL	118	8.6.7 ACTUALIZAR	161
CAPÍTULO 8 – SOFTWARE.....	120	8.6.8 FECHA Y HORA.....	164
8.1 INICIO DEL SOFTWARE.....	120	8.7 AYUDA.....	164
8.1.1 BOTONES GENERALES DEL SOFTWARE.....	121	8.7.1. DOCUMENTACIÓN	165
8.1.2 MENÚ PRINCIPAL.....	122	8.7.2. VIDEOS	165
8.2 INICIO.....	123	8.7.3. SERVICIO TÉCNICO	166
8.3 USUARIOS.....	124	8.8 ALARMAS.....	166
8.3.1 GESTIÓN	125	8.8.1 HISTORIAL ALARMAS.....	167
8.3.2 SESIÓN.....	126	8.8.2 EXPLICACIÓN ALARMAS .	168
		8.10 ESTADÍSTICAS.....	171
		8.10.1 COSTES	172
		8.10.2 ESTADÍSTICAS	173
		8.11 EXPORTAR ESTADÍSTICAS..	177
		8.12 BACKUP.....	180



8.12.1 BACKUP EXPORTAR.....	181	12.1.1 REGLA FUNDAMENTAL .	202
8.12.2 IMPORTAR BACKUP	182	12.1.2 SEPARACIÓN ENTRE	
CAPÍTULO 9 – PARÁMETROS DE		EQUIPO Y PISTOLA	203
SOLDADURA.....	183	12.1.3 NO INSISTIR.....	203
9.1. PARÁMETROS DEL EQUIPO LC-		12.1.4 ESTADO DE LA ÓPTICA..	204
WELD PRO.....	184	12.1.5 ORDEN DE COMPROBACIÓN	
9.2 ELECCIÓN BOQUILLAS DE		204
SOLDADURA Y LIMPIEZA.....	186	12.2 INSPECCIONES DEL SISTEMA	
CAPÍTULO 10 – DASHBOARD Y		ÓPTICO	205
CONTROL REMOTO	187	12.3 REEMPLAZOS EN EL SISTEMA	
10.1 ETHERNET	188	ÓPTICO	205
10.2 ETHERNET:		12.3.1 REEMPLAZO DEL	
CONFIGURACIÓN DE RED.....	190	PROTECTOR DE LENTE.....	206
10.3 ETHERNET : CONEXIÓN		12.3.2 REEMPLAZO DE LA LENTE	
FÍSICA	191	206
10.4 ETHERNET: VERIFICACIÓN		12.3.3 REEMPLAZO DE LA	
DE LA CONEXIÓN.....	191	BOQUILLA.....	207
10.5 ETHERNET: SOLUCIÓN DE		12.4 ERRORES Y AVERÍAS	207
PROBLEMAS	192	12.4.1 ERRORES Y AVERÍAS EN EL	
10.6 CLOUD DASHBOARD		EQUIPO.....	207
CLIENTE	192	12.4.2 ERRORES Y ANOMALÍAS EN	
CAPÍTULO 11 – MANTENIMIENTO .	196	LA SOLDADURA	211
11.1 TRANSPORTE Y		12.5 SERVICIO Y ASISTENCIA	212
ALMACENAMIENTO.....	196	12.6 AVERÍAS	212
11.2 PRECAUCIONES.....	197	12.7 ACCIDENTES.....	213
11.3 REVISIONES PERIÓDICAS....	198	CAPÍTULO 13 – DESMANTELAMIENTO	
11.3.1 REVISIONES DIARIAS	198	DEL DISPOSITIVO DE SOLDADURA.	214
11.3.2 REVISIONES SEMANALES		13.1 PROCESO DE	
199		DESMANTELAMIENTO DEL EQUIPO	
11.3.3 INSPECCIONES cada 10-12		DE SOLDADURA LÁSER	214
meses: AGUA DEL REFRIGERADOR		CAPÍTULO 14 – ANEXOS.....	216
Y CEBADO DE LA BOMBA DEL		ANEXO 1 - CARACTERÍSTICAS	
REFRIGERADOR	200	FUENTE LÁSER.....	216
CAPÍTULO 12 – DIAGNÓSTICO Y		ANEXO 2 – EXPOSICIÓN DIRECTA,	
SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.....	201	DIFUSA Y/O ESPECULAR.....	217
12.1 PREMISAS EN EL DIAGNÓSTICO			
202			



AVISOS LEGALES

Aviso de exención de responsabilidad

© Lasercomercial Enterprise, SLU, 2023. Todos los derechos reservados. Está prohibido copiar, reproducir, transmitir, almacenar en un sistema de recuperación o adaptar esta publicación, en cualquier forma, en cualquier medio o por cualquier medio, sin el permiso previo por escrito de LC Lasers, salvo lo permitido por las leyes de derechos de autor aplicables. Las copias autorizadas deberán llevar los mismos avisos de derechos de autor y de propiedad que figuraban en la versión original.

Este manual está sujeto a cambios y revisiones sin previo aviso. LC Lasers presenta esta información como precisa y fiable, no obstante, LC Lasers no ofrece **ninguna garantía ni representación, expresa o implícita, en relación con este documento, incluyendo, sin limitación, cualquier garantía implícita de comerciabilidad o idoneidad para un uso, propósito o aplicación particular**, ya sea solo o en combinación con cualquier otro dispositivo, equipo, aparato, material o proceso.

Los usuarios deben asumir toda la responsabilidad por el uso de cualquier producto. **LC Lasers rechaza cualquier tipo de responsabilidad por cualquier daño incidental, consecuente, indirecto o especial, incluyendo, sin limitación, la pérdida de beneficios, la pérdida de costes de producción o daños similares, en relación con el suministro, el rendimiento o el uso de este producto.**

Así mismo, LC Lasers no asume la responsabilidad por el uso de la información contenida en este documento ni por la infracción de patentes u otros derechos de terceros que pueda resultar de su uso. LC Lasers no se responsabiliza de los errores u omisiones de este documento ni de los daños incidentales, consecuentes, indirectos o especiales, incluyendo, sin limitación, la pérdida de beneficios, la pérdida de costes de producción o daños similares, en relación con el suministro, el rendimiento o el uso de este material.

LC Lasers no concede ninguna licencia, directa o indirecta, en virtud de ninguna patente u otros derechos de propiedad intelectual para el uso de la información proporcionada en este documento.



CAPÍTULO 0 – PREFACIO

Este manual es de lectura y cumplimiento obligatorio por toda persona que se encuentre en la zona láser controlada.

Todos los usuarios deben revisar la guía de usuario en su totalidad y recibir una formación completa por personal autorizado antes de usar el dispositivo.

El idioma original de este manual es el español.

DESTINATARIOS E INFORMACIÓN GENERAL

Esta guía está destinada a todos los propietarios y operadores del dispositivo LC-WELD, así como a todas las personas que trabajen y se encuentren en zonas cercadas al equipo láser cuando este esté siendo utilizado. El uso de este producto debe limitarse a operarios industriales, profesionales, técnicos o comerciales plenamente capacitados y formados que sean responsables de la soldadura en instalaciones industriales y no industriales con fines comerciales.




Todos los usuarios de este producto deben estar formados en seguridad láser y soldadura, y deben seguir todas las instrucciones y advertencias de seguridad de la guía de usuario, las etiquetas de seguridad del EQUIPO y todas las normas, leyes y reglamentos de seguridad aplicables. En la elaboración de este manual se han tenido en cuenta las siguientes normas y directivas, que pueden ser consultadas para una mayor comprensión del contenido:

- UNE-EN 60825-1:2015 Seguridad de los productos láser. Parte 1: Clasificación de los equipos y requisitos.
- UNE-EN 60825-4:2006 Seguridad de los productos láser. Parte 4: Sistemas de protección frente a la radiación láser.
- IEC / TR 60825-14:2004 Safety of Laser products – Part 14: A user's guide
- EN ISO 11553-1:2020 Seguridad de las máquinas. Máquinas de procesamiento láser. Parte 1: Requisitos generales de seguridad.
- UNE-EN 12254:2010 Pantallas para puestos de trabajo con láseres. Requisitos de seguridad y ensayos.
- UNE-EN 207:2018 Equipo de protección individual de los ojos. Filtros y protecciones de los ojos contra la radiación láser (gafas de protección láser).
- Directiva 2006/25/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a riesgos derivados de los agentes físicos (radiaciones ópticas artificiales).



- Real decreto RD 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales. BOE nº 99 24/04/2010.
- ANSI Z136.9:2013 American National Standard for Safe Use of Lasers in Manufacturing Environments.

SÍMBOLOS, AVISOS Y CATEGORIZACIONES UTILIZADAS EN ESTE MANUAL

SEÑALIZACIÓN Y/O SÍMBOLO	EXPLICACIÓN
 <u>PELIGRO</u>	Este concepto y señalización indica un peligro importante a tener en cuenta. Si no se evita este peligro, puede provocar muertes, lesiones graves.
	Esta señalización indica 'ADVERTENCIA', va acompañado de una explicación importante para la seguridad y uso del equipo por parte del usuario.
 IMPORTANTE	Esta señalización va acompañada de una explicación que se le debe poner especial atención ya que esta destacada.



CAPÍTULO 1 – RESUMEN

1.1 INTRODUCCIÓN

LC presenta el equipo de soldadura láser LC-WELD PRO, que se compone de una fuente láser de fibra y un refrigerador, una pistola láser y una carcasa con una pantalla de 10 pulgadas. Este manual contiene toda la información necesaria relacionada con el equipo de soldadura Láser LC-WELD PRO, y ha sido realizado por LC Lasers. Esto es una guía recopilada con experiencia y dedicación para facilitar la comprensión y el uso del equipo de soldadura láser LC-WELD PRO por parte del usuario final. Con el fin de hacer un uso continuado y duradero del equipo, la persona o personas que vayan a operar el equipo de soldadura láser LC-WELD PRO deben conocer la instalación, la operación, el mantenimiento y los sistemas de seguridad del mismo.

La fuente láser de fibra proporciona hasta 1500W de potencia máxima de salida a una longitud de onda infrarroja de 1070 nm.

Este manual de instrucciones indica el manejo seguro y adecuado de la máquina descrita en detalle en los capítulos posteriores. Se deben respetar las indicaciones de seguridad señaladas a lo largo de este manual, así como las instrucciones generales para el manejo de maquinaria. También se deben tener en cuenta las medidas de prevención de accidentes y las disposiciones generales de seguridad que se indiquen en el lugar de trabajo y en los puestos de trabajo asociados a este equipo.

El equipo láser LC-WELD PRO ha sido probado y testado con especial atención al manejo y a la seguridad. Siguiendo las normas de seguridad, esta guía de usuario y aplicando las prácticas de seguridad adecuadas al operar con láser, LC-WELD PRO es un equipo seguro y fiable.

Antes de iniciar cualquier trabajo sobre la máquina, el trabajador deberá haber leído el presente el manual de instrucciones, especialmente el capítulo sobre instrucciones básicas de seguridad.

Debido a sus características especiales, la luz láser plantea riesgos para la seguridad diferentes a los de la luz procedente de otras fuentes. La radiación láser puede ser peligrosa para los ojos y la piel si la irradiación de la misma directamente propagada, reflejada especularmente o incluso dispersada es lo suficientemente alta. Todos los operadores del láser y las personas que se encuentren cerca del mismo cuando esté en uso deben ser conscientes de los peligros y llevar todo el equipo de protección personal recomendado. Así mismo, deben seguir todos los procedimientos de seguridad proporcionados y recomendados durante el uso del equipo.



Para garantizar un funcionamiento seguro y un rendimiento óptimo del producto, siga todas las instrucciones de esta guía y respete todas las advertencias sobre seguridad y otras relacionadas.

En este manual nos referiremos a la máquina de soldadura láser LC-WELD PRO cómo "máquina de soldadura", "máquina láser", "máquina de soldadura láser", "LC-WELD PRO", "equipo de soldadura láser" y derivadas de todas estas opciones.

1.2 REFERENCIAS

En la elaboración de este manual se han tenido en cuenta las siguientes normas y directivas, que pueden ser consultadas para una mayor comprensión del contenido:

- UNE-EN 60825-1:2015 Seguridad de los productos láser. Parte 1: Clasificación de los equipos y requisitos.
- UNE-EN 60825-4:2006 Seguridad de los productos láser. Parte 4: Sistemas de protección frente a la radiación láser.
- IEC / TR 60825-14:2004 Safety of Laser products – Part 14: A user's guide
- EN ISO 11553-1:2020 Seguridad de las máquinas. Máquinas de procesamiento láser. Parte 1: Requisitos generales de seguridad.
- UNE-EN 12254:2010 Pantallas para puestos de trabajo con láseres. Requisitos de seguridad y ensayos.
- UNE-EN 207:2018 Equipo de protección individual de los ojos. Filtros y protecciones de los ojos contra la radiación láser (gafas de protección láser).
- Directiva 2006/25/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a riesgos derivados de los agentes físicos (radiaciones ópticas artificiales).
- Real decreto RD 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales. BOE nº 99 24/04/2010.
- ANSI Z136.9:2013 American National Standard for Safe Use of Lasers in Manufacturing Environments.



1.3 TIPOS DE USO

1.3.1 USO PREVISTO

Sistema de LC-WELD ha sido diseñado exclusivamente para ser utilizado por operarios industriales, profesionales, técnicos o comerciales plenamente capacitados que se encargan de soldar en instalaciones industriales y no industriales con fines comerciales. Siguiendo los pasos e instrucciones de este manual referidos al uso y funcionamiento de la máquina láser, es el único uso previsto de la máquina de soldadura láser. Solo se prevé el uso para a su función principal: trabajos de soldadura de metales usando un rayo láser.

Todas las personas presentes en la zona láser controlada deben llevar los EPIS correspondientes mientras se utiliza el equipo. Lo ideal es que el operador del equipo láser pueda ser observado y monitorizado, por personal ajeno a la zona láser controlada, mediante cámaras. En caso de encontrarse alguna persona dentro de la zona láser controlada debe llevar los EPIS adecuados.

El uso previsto de este producto se limita al procesamiento de materiales metálicos como acero inoxidable, acero galvanizado, acero dulce, aluminio y cobre:

- Fabricación y proceso de metales.
- Aplicaciones de metalurgia.
- Carrocería y similares.
- Construcción.
- Mantenimiento y reparación de distintos materiales.
- Transportes.
- Muebles metálicos.
- Aeroespacial.

Los materiales aptos para ser soldados con el equipo LC-WELD son los siguientes:

- Acero inoxidable.
- Aluminio.
- Titanio.
- Acero galvanizado.
- Acero al carbono.



Para trabajar otros materiales o aleaciones especiales no especificadas en la anterior lista, consultar con el servicio técnico de LC para su seguridad.



1.3.2 USO NO PREVISTO (USO INDEBIDO PREVISIBLE)



En ningún caso se usará la máquina de soldadura láser para otro fin que no sea soldar los materiales indicados y aptos para la soldadura láser.

Tal como se indica en los puntos anteriores, se puede elegir el tipo de soldadura a realizar e intercambiar las boquillas de la pistola láser para ello, pero no para otro fin diferente. El usuario de la máquina de soldadura láser está obligado a usar los EPIS indicados para realizar un buen uso previsto de la máquina.



En ningún caso trabajar o estar cerca de la máquina láser sin las gafas de protección láser adecuadas.

En ningún caso se debe utilizar la máquina de soldadura láser para trabajar objetos que puedan herir a las personas o los animales o deteriorar construcciones y objetos de valor o similares.

En ningún caso se debe apuntar con la pistola láser a seres vivos, materiales delicados, estructuras, construcciones, material eléctrico, aparatos eléctricos, instalaciones eléctricas, vehículos, automóviles ni otro objeto que se aleje del trabajo de soldadura en sí. Pueden resultar de estas acciones accidentes graves para las personas, los animales, e instalaciones de valor. LC queda exento de toda culpa y repercusión legal, penal o administrativa derivada del mal uso de la máquina de soldadura láser no previsto en este manual.

En ningún caso debe utilizarse el hilo de aportación para otro fin que no sea el de aportar material durante la soldadura. Es importante no tocar bajo ningún concepto este hilo una vez la máquina esté funcionando.

Entre los ejemplos de uso indebido del producto se encuentran los siguientes:

1. Trabajar sin seguir las medidas de seguridad explicadas específicamente en esta guía.
2. El uso de este producto por personas no capacitadas en cualquier área.
3. Medidas de protección inadecuadas en el lugar de trabajo. Las medidas de protección clave incluyen: (1) Establecer una zona láser controlada con una entrada restringida mediante interbloqueo; (2) proporcionar EPI a TODOS los trabajadores dentro de la zona láser controlada (por ejemplo, gafas de seguridad láser, máscara de soldadura y filtros adecuados, y ropa y guantes adecuados para trabajos de soldadura).



4. La modificación o reconversión no autorizada del producto por parte del usuario o de otro personal sin la autorización expresa por escrito por parte de LC.
5. Desactivar o puentear intencionadamente los sistemas de seguridad del producto.
6. Utilizar piezas y consumibles (que no sean EPI que cumplan los requisitos de seguridad) de otros fabricantes (por ejemplo, ventana de protección, puntas de boquilla, etc.) que no cumplan los requisitos mínimos.
7. Utilizar este producto para soldar piezas que contengan materiales distintos a los descritos en el apartado 1.2.1 .
8. Retirar o dejar ilegibles el etiquetado de seguridad y los avisos de peligro.
9. Sujetar las piezas con la mano o de cualquier manera en la que el cabezal de soldadura apunte en dirección a partes del cuerpo una persona.
10. El uso de este producto por parte de cualquier persona en una zona residencial.
11. Soldar en recipientes que contengan materiales inflamables, combustibles o desconocidos.
12. Utilizar el equipo láser para trabajos que no sean de soldadura.

1.4 CERTIFICACIÓN

LC Lasers certifica que el equipo de soldadura láser LC WELD PRO ha sido inspeccionado y probado por personal autorizado.



LC WELD PRO ha pasado el control de calidad de LC antes del envío del equipo láser al cliente. Este control de calidad cuenta con la revisión exhaustiva de:

- Componentes internos del equipo.
- Conductividad.
- Testeo del equipo y funcionamiento adecuado.
- Estética exterior del equipo.
- Material de recambio.

A continuación, se encuentra el marcado CE de este producto.



1.4.1 MARCADO CE

			
C/ Tomas Viladomiu, 61 08650 - Sallent Tel: +34 623 33 76 00 www.lclasers.com			
Máquina		Soldadura láser	
Marca / Modelo		LC-WELD PRO	
Código producto		LC-SL1500W	
Año fabricación		2023	
Fuente de alimentación		230	V
Laser Power		1500	W



1.5 DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD



Declaración CE de Conformidad

Nosotros **LaserComercial Enterprise**
C/ Tomas Viladomiu, 61
08650 - Sallent
(Barcelona)



declaramos, bajo nuestra única responsabilidad, que la instalación:

Denominación genérica: Soldadura láser
Marca: LC LASERS
Modelo: LC - WELD PRO
Año de expedición: 2023

clasificada como máquina, según la directiva 2006/42/CE - Directiva de Máquinas, y a la que se refiere esta declaración, se adapta a lo reflejado en las siguientes normas o documentos normativos, entre otros:

- EN ISO 12100:2012 - Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.
- EN ISO 11553:2020 - Seguridad de las máquinas. Máquinas de procesamiento láser. Parte 1: Requisitos generales de seguridad.
- EN ISO 11553:2020 - Seguridad de las máquinas. Máquinas de procesamiento láser. Parte 2: Requisitos generales de seguridad.
- EN ISO 12254:2010 - Pantallas para puestos de trabajo con láseres. Requisitos de seguridad y ensayos.
- EN 60204-1:2007 - Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos. Generales
- EN ISO 14120:2016 - Seguridad de las máquinas. Resguardos. Requisitos generales para el diseño y construcción de resguardos fijos y móviles.
- EN ISO 14119:2014 - Dispositivos de enclavamiento asociados a resguardos. Principios para el diseño y la selección
- EN ISO 13857:2008 - Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores e inferiores
- EN ISO 13850:2007 - Parada de emergencia. Principios para el diseño.
- EN 50081-2:1993 - Compatibilidad electromagnética. Norma Genérica de emisión. Parte 2: Entorno industrial
- EN ISO 13849-1:2009/AC - Seguridad de máquinas. Partes de los sistemas de mando relativos a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño.
- EN 13849-2:2013 - Seguridad de máquinas. Partes de los sistemas de mando relativos a la seguridad. Parte 2: Validación.
- EN 13732-1:2008 - Ergonomía del ambiente térmico. Métodos para evaluación respuesta humana a contacto con superficies. Superficies calientes.
- EN 1837:1999+A1 - Seguridad de las máquinas. Iluminación integrada en las máquinas
- EN 61310-3:1999 - Seguridad máquinas. Indicación, marcado y maniobra. Requisitos para el marcado.
- EN 61310-3:1999 - Seguridad máquinas. Indicación, marcado y maniobra. Requisitos para la localización y funcionamiento de actuadores.
- EN 60825-1:2015 - Seguridad de productos láser. Parte 1: Clasificación de los equipos y requisitos.
- EN 60825-4:2007 - Seguridad de productos láser. Parte 4: Sistemas de protección frente a la radiación láser.

El producto descrito es conforme con las siguientes Directivas Europeas:

- 2014/35/UE Directiva de Baja Tensión
- 2014/30/UE Directiva de Compatibilidad Electromagnética
- 2006/42/CE Directiva de Máquinas

La propia empresa arriba indicada se encargará de recopilar el Expediente Técnico de Construcción bajo requerimiento motivado de las autoridades nacionales competentes, según se indica en el Anexo II 1.A apartado II de la citada Directiva 2006/42/CE.

Esta declaración de conformidad sigue la normativa europea EN ISO/IEC 17050-1 Declaración de conformidad del proveedor. Parte 1. Requisitos generales



Sallent,
20 de marzo del 2023 / **Lasercomercial Enterprise NIF: B67583190** **Ignacio Sardans**
(Lugar y fecha de la exposición) **23/ Tomás Viladomiu 61, 08650 Sallent (Barcelona)** Inspector técnico
(Nombre y firma)



CAPÍTULO 2 – INFORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD

Para garantizar un funcionamiento seguro y un rendimiento óptimo del equipo de soldadura láser y los periféricos asociados, siga todas las advertencias de la guía de usuario del producto.

Las precauciones de seguridad deben ser observadas durante todas las fases de operación, mantenimiento y servicio.

Es imprescindible leer íntegramente el manual antes de utilizar el equipo de soldadura láser LC-WELD PRO. Conservar el manual con la máquina, en caso de venta o cesión del equipo a terceros, facilitar el manual de utilización.

Antes de la instalación y utilización lea y siga las instrucciones de este manual de empleo. Los daños a personas y/o materiales pueden ser producto de no seguir con las indicaciones que se exponen a continuación.

El funcionamiento del sistema sólo se permite con equipos y repuestos suministrados o incluidos en las piezas del fabricante, cualquier tipo de modificación deliberada por parte del usuario sin consultar con el fabricante puede suponer un riesgo para la salud de las personas que lleven a cabo el uso de la máquina.

El equipo debe ser manipulado por personal formado y autorizado por la empresa usuaria.

Los usuarios de este equipo deben seguir estas recomendaciones y aplicar prácticas de seguridad láser adecuadas en todo momento y en todos los trabajos relacionados con este equipo.

Todas las operaciones de puesta a punto, así como el mantenimiento, deben ser realizados únicamente personal cualificado.

2.1 SÍMBOLOS Y AVISOS EN ESTE MANUAL

En el CAPÍTULO 0, se especifican los símbolos y palabras utilizadas en este manual para indicar importancia de conceptos y/o explicaciones. Están diseñados para llamar su atención sobre cualquier peligro o información importante. Estas palabras de señalización normalizadas identificarán peligros y advertencias importantes.

Los mensajes de advertencia de seguridad aparecerán en esta guía de usuario siempre que puedan producirse peligros o situaciones de riesgo. Alertarán al usuario sobre los peligros directos e indirectos relacionados con el uso del producto y los periféricos asociados, y contendrán normas generales de comportamiento.



Por su seguridad, es importante leer y comprender plenamente el significado de estas palabras y símbolos de señalización. Siga todas las advertencias de seguridad y proceda con precaución para evitar accidentes, lesiones personales y daños materiales.

2.2 CLASIFICACIÓN DEL PRODUCTO LÁSER

La norma armonizada UNE-EN 60825-1:2015 establece diferentes clases de productos láser según su capacidad para producir daño en tejidos biológicos, especialmente, en el ojo y la piel. Estas clases se establecen desde la Clase 1 hasta la Clase 4:

- La Clase 1, es la única clase segura en todas las condiciones (de uso y en caso de fallos), porque no es posible al acceso a la radiación láser que supere los valores límite de exposición a la radiación.
- La Clase 4, es la clase más alta, y en caso de exposición a la radiación láser siempre implica daños tanto para el ojo como para la piel y tanto por exposición directa como reflejada o difusa. Además, la Clase 4 presenta riesgo de incendio por ignición de materiales inflamables.

El apartado 5.2 de la norma UNE-EN 60825-1:2015 establece que la medición de los niveles de radiación láser puede ser necesaria para clasificar un producto láser. Las medidas son innecesarias cuando las características físicas y las limitaciones de la fuente láser colocan claramente el producto o la instalación láser en una clase particular.

En este caso, la máquina integra un producto láser de Clase 4 de alta potencia. Además, el objetivo es utilizar el rayo láser del generador para realizar la soldadura de metales. Durante el funcionamiento previsto se debe tener acceso el rayo láser, por lo tanto:

El equipo de soldadura LC WELD es un producto láser de Clase 4.



PELIGRO

RADIACIÓN LÁSER INVISIBLE DE CLASE 4

Daños oculares graves y permanentes por la radiación reflejada o dispersa.

Precauciones:

- Si el sistema puede estar activo (interruptor de llave encendido), es necesario llevar gafas de protección para el láser dentro de la zona del láser protegida.
- Una vez deja de trabajar y antes de abandonar la zona láser controlada, el operador del dispositivo láser debe: (1) girar el interruptor de llave a la posición OFF y (2) retirar la llave para guardarla en un lugar seguro. Así se evita que personal no autorizado y sin formación utilice el dispositivo láser.



El equipo LC WELD PRO tiene un puntero rojo en el cabezal para ayudar a centrar el haz. Este puntero rojo es un láser de clase 3R.

Todos los láseres se deben clasificar según su potencia o energía de salida y la longitud de onda del láser. Este dispositivo está clasificado como un instrumento láser de alta potencia con la clasificación de láser para cada tipo de láser está especificado a continuación.

	Láser de fibra principal (utilizado para soldar)	Láser indicador (ayuda al posicionamiento previamente al trabajo)
Clasificación del láser	Clase 4	Clase 3R
Longitud de onda	1070 nm	600 a 700nm
Radiación láser emitida	Invisible (Infrarroja)	Visible (Roja)
Potencia media	1500w	20mW
Pico de potencia	1500W	20mW



PELIGRO

RADIACIÓN LÁSER INVISIBLE DE CLASE 4 - PELIGROS PARA LOS OJOS Y LA PIEL

Este nivel de luz puede causar graves daños a los ojos y la piel.

Precauciones:



- Debido a estos riesgos, debe estar presente un responsable de seguridad láser cualificado para garantizar un entorno de trabajo seguro.
- Si el sistema puede estar encendido, es necesario llevar gafas de protección para el láser dentro de la zona láser controlada.
- Mientras el dispositivo láser esté en funcionamiento, deberán estar presentes las protecciones, los resguardos y los procedimientos de seguridad láser correspondientes.
- El operador del láser debe llevar todos los EPI recomendados, incluyendo: (1) gafas de protección láser especificadas y (2) careta de soldadura con los filtros adecuados.
- Los EPI adicionales destinados a proteger la piel incluyen los guantes, la ropa y los delantales de



protección resistentes al fuego, al calor y al arco eléctrico.



PELIGRO

RADIACIÓN LÁSER VISIBLE CLASE 3R.

- Evitar exponer los ojos a este láser.
- Evite mirar directamente el haz láser directamente ni con instrumentos ópticos.



2.2.1 CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS LÁSER

CLASE	PELIGRO
1	El uso del dispositivo es seguro, incluida la visualización directa durante un largo período de tiempo, incluso cuando se utilizan dispositivos de observación óptica.
1M	Haz sin láser, incluida la visión directa durante mucho tiempo (a simple vista); ver a través de un instrumento óptico puede ser peligroso (la letra "M" significa "instrumentos de visión óptica de aumento")
1C*	Sin riesgo ocular, el VLE para la piel (u otros tejidos no oculares) puede ser superado en caso de exposición interaccional (la letra "C" deriva del término "contacto", deducido de la modalidad de operación).
2	Seguro ** para exposiciones momentáneas (0,25 s), válido solo para el rango de longitud de onda de 400-00 nm.
2M	Seguro ** por un corto período de tiempo; posible lesión si se observa con un instrumento óptico.
3R	Láser que excede la exposición máxima permitida (MPE) para visualización directa en el haz (la letra "R" proviene del término "requisitos reducidos")
3B	Peligroso si se expone al haz directo, independientemente de la duración de la exposición. Los reflejos difusos normalmente son seguros, pero el EMP se puede superar cuando se usa un instrumento de visión óptica. Además, existe riesgo de incendio por el haz directo (la letra "B" es histórica por proceder de la primera clasificación).
4	Peligrosa visión directa, peligrosa exposición de la piel, peligrosa reflexión difusa y riesgo de incendio, también por reflexión difusa.

* Esta clase se refiere a aplicaciones directas con exposición intencional a la radiación en la piel o tejidos internos del cuerpo en procedimientos médicos, de diagnóstico, terapéuticos o cosméticos. La radiación láser emitida puede ser de Clase 3R, 3B o 4, pero las características técnicas del dispositivo impiden la exposición ocular (el haz puede ser de Clase 3R o 4, pero las



características técnicas del dispositivo impiden la exposición ocular (el haz puede ser solo si el aplicador está en contacto con la piel, o muy cerca de la piel o de los tejidos internos del cuerpo), reduciendo así la clase de peligro a la Clase 1. Por extensión, los requisitos de esta clase se pueden aplicar a los equipos láser desarrollados , por ejemplo, en la investigación biomédica del CNRS.

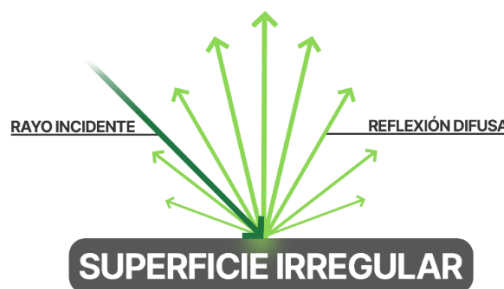
** El concepto de "seguro" está ligado a la ausencia de lesiones. Sin embargo, estos rayos pueden causar un deslumbramiento intenso y doloroso.

2.2.2 RADIACIÓN LÁSER Y RIESGOS DE SEGURIDAD

A la hora de trabajar con el equipo de soldadura láser, se pueden producir tanto emisiones láser por reflexión difusa, como especular. Al testear distintos materiales, se ha determinado que tipos de reflexiones se producen en cada caso (Ver ANEXO 2),

Para llevar a cabo las medidas de las emisiones de radiación láser difusa en los diferentes materiales que se pueden soldar con la máquina LC WELD, se ha posicionado el medidor de potencia a una distancia de ~150 mm desde el punto de soldadura y se ha variado el ángulo para maximizar la potencia láser detectada. A continuación, se encuentra una tabla con los valores de potencias obtenidos para cada material. Se puede destacar, especialmente en el caso del aluminio que se analizó para dos valores de potencia láser incidente, que la emisión difusa es más importante para una potencia incidente menor. Esto es debido al hecho de que el láser induce un cambio drástico de la zona irradiada que afecta su capacidad de reflejar el láser. Valores de la emisión láser difusa en función del material soldado:

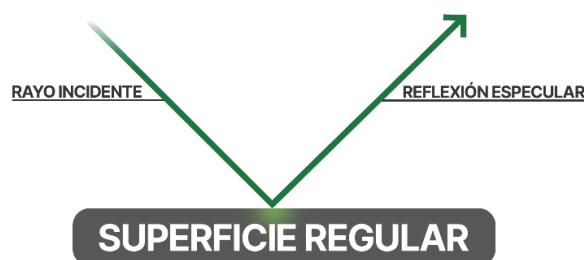
Material	Potencia incidente	Potencia difusa
Aluminio	75%=1400W	50mW
Aluminio	35%=700W	200mW
Hierro	35%=700W	40mW
Acero Inoxidable	35%=700W	20-40mW





Reflexión difusa de un rayo láser

Por lo que se refiere a la reflexión especular, depende especialmente de la reflectividad del material soldado. Al incidir el láser en un material, se genera un rayo dirigido en la dirección opuesta y con el mismo ángulo que el rayo incidente respecto al plano de la pieza soldada.



Reflexión especular

Se observa una gran diferencia en el comportamiento de los materiales:

- El aluminio presenta mayor reflectividad, sobre todo para una potencia láser incidente de 1 kW. Comparando la potencia del láser incidente y la parte reflejada, resulta en un factor de reflectancia del 5%. La potencia láser reflejada disminuye al aumentar la potencia incidente sobre el material. Igual que en el caso de la reflexión difusa, dicho comportamiento es debido al hecho de que al aumentar la potencia láser sobre el material induce cambios en la zona impactada que pueden influir la parte de la potencia reflejada.
- El mismo comportamiento es observado con el hierro, aunque en este caso, el factor de reflectancia es mucho menor (~ 2%),
- Finalmente, el acero inoxidable presenta una reflectancia constante (~ 2%) independiente de la potencia láser incidente.

2.2.2.1 RIESGO DE RADIACIÓN SECUNDARIA

Los soldadores que se exponen a la luz UV invisible sin la protección adecuada pueden sufrir daños oculares permanentes. Incluso una breve exposición a la luz UV invisible durante la soldadura puede provocar visión borrosa, ardor, lagrimeo, dolor e irritación ocular (sensación de arena en el ojo).



PELIGRO

Radiación luminosa visible e invisible producida durante la soldadura

La interacción entre los haces láser de alta potencia y los materiales objetivo que se sueldan puede crear plasmas que producen emisiones UV y «luz azul» que pueden causar conjuntivitis, daños fotoquímicos en la retina y reacciones similares a las quemaduras solares en la piel.



2.3 INDICADORES DE SEGURIDAD

El resonador láser cuenta con un indicador luminoso de estado de «emisión encendida» situado en el panel frontal de la unidad. Cuando este indicador luminoso de estado se enciende (durante la soldadura o la limpieza), significa que la emisión láser se ha iniciado mediante los controles del operador en el cabezal de soldadura manual.



PELIGRO

¡PELIGRO CUANDO LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN ESTÁ ENCENDIDA!

El dispositivo láser se encuentra en estado peligroso y deben tomarse todas las precauciones como si el láser estuviera listo para emitir.

Deben tomarse todas las precauciones que sean necesarias.

El equipo de soldadura láser cuenta con indicadores para anunciar la emisión del láser. En la pantalla de soldadura dentro de la opción de TRABAJO, se puede ver un indicador verde cuando el láser está en emisión.

En el exterior de la zona láser controlada, se pueden reproducir los avisos luminosos que indiquen cuando el equipo está encendido para trabajar, cuando está apagado y cuando está el láser en emisión, con una luz tipo semáforo.

2.4 GAFAS DE SEGURIDAD Y MÁSCARA

2.4.1 GAFAS DE SEGURIDAD

Las **gafas de protección láser**, como EPI, deben llevar la certificación CE de acuerdo con la norma europea *EN207: Equipo de protección individual de los ojos. Filtros y protectores de los ojos contra la radiación láser*, además deben cumplir los siguientes requisitos:

- Proporcionar un nivel de protección adecuado a las características del láser utilizado (longitud de onda, potencia, modo de operación, etc.),

Según las características de la fuente integrada en el equipo de soldadura y las mediciones estudiadas, **el nivel mínimo de protección mínimo necesario es DLB6 a la longitud de onda de 1060-1070 nm.**

La selección de las **gafas de seguridad láser** adecuadas requiere que el usuario final identifique con precisión la gama de longitudes de onda emitidas por este producto y los límites de exposición previsible (LEP). Todas las gafas de protección láser llevan filtros que absorben la energía. Las de protección láser acostumbran a tener más grosor.



El nivel de protección de las gafas debe asegurar que, en el peor de los casos, lo que el filtro puede transmitir debe ser menor al valor de EMP. Las gafas deben ser adecuadas para la longitud de onda del láser con el que estamos trabajando.

Revise el etiquetado de seguridad del producto y verifique que el equipo de protección personal (es decir, gafas, cerramientos, ventanas de visualización o mirillas, etc.) que se utiliza es adecuado para la potencia de salida y los rangos de longitud de onda. Las decisiones relacionadas con las gafas de seguridad también deben tener en cuenta los posibles riesgos de radiación secundarios debidos a la radiación del proceso de soldadura y a la radiación UV.

Las gafas de protección se basan en el uso de filtros que pueden transmitir o atenuar una determinada longitud de onda de la luz, parcial o totalmente. La densidad óptica (DO) de un filtro es una medida de esta atenuación de la energía que pasa por el filtro.

Cuanto mayor sea el valor de la DO mayor será la atenuación y el valor de protección. (Se filtra más luz de una determinada longitud de onda). Además, las gafas de protección deben ofrecer una resistencia suficiente contra los LEP. (Es decir, deben soportar un impacto directo del láser durante al menos 5 segundos según la norma EN 207).

A continuación, las gafas entregadas con el equipo:



Gafas de protección láser STARLIGHT X2, Filtro: 0206

A continuación el certificado CE:



EU-Konformitätserklärung



Der Hersteller

PROTECT-Laserschutz GmbH
Mühlhofer Hauptstraße 7
90453 Nürnberg

erklärt in seiner alleinigen Verantwortung hiermit, dass die nachstehenden Produkte

Artikel-Nr.	Filter	Gestell	Gestellfarbe
000-K0206-GLAD-20	0206	GLADIATOR	silber
000-K0206-OVSP-02	0206	OVERSPEC II	weiß
000-K0206-OVSP-20	0206	OVERSPEC II	silber
000-K0206-RETR-21	0206	RETRO	titan
000-K0206-SPEC-02	0206	SPECTOR	weiß
000-K0206-SPEC-20	0206	SPECTOR	silber
000-K0206-STAR-X-01	0206	STARLIGHT-EXTRA	schwarz

im Einklang mit der Verordnung (EU) 2016/425 des Europäischen Parlaments über persönliche Schutzausrüstungen und zur Aufhebung der Richtlinie 89/686/EWG und entsprechen der nationalen Norm, mit der die harmonisierte Norm EN 207: 20 09 + AC: 2011 + EN 207:2017 umgesetzt wird, sowie der Richtlinie über die allgemeine Produktsicherheit: 2001/95/EG stehen.

Die notifizierte Stelle DIN CERTCO Gesellschaft für Konformitätsbewertung mbH, Notified Body 0196, hat die EU-Baumusterprüfungen durchgeführt und die EU-Baumusterprüfbescheinigungen C5083PFIR0 (Tragekörper OVERSPEC II); C5822PFIR0 (Tragekörper SPECTOR)) ausgestellt.

Die notifizierte Stelle ECS GmbH – European Certification Service, Notified Body 1883, hat die EU-Baumusterprüfungen durchgeführt und die EU-Baumusterprüfbescheinigungen (C1548.5PF (Filter 0206)); (C863.5PF (Tragekörper GLADIATOR)); (C7002.5PF (Tragekörper RETRO)); (C2334.1PF (Tragekörper STARLIGHT-Extra)); (C1168.4PF (Tragekörper UNIVERSAL unkaschiert)) ausgestellt.

Petra Fröbel
Geschäftsleitung PROTECT-Laserschutz GmbH
Nürnberg, 05.12.2019

Rüdiger Fröbel
Geschäftsleitung PROTECT-Laserschutz GmbH
Nürnberg, 05.12.2019

**PELIGRO****RIESGO OCULAR DURANTE LOS TRABAJOS DE SOLDADURA LÁSER**

Riesgo de daños oculares permanentes y deterioro de la visión debido a reflexiones del haz láser invisibles de clase 4 reflejados y dispersados. Riesgo de daños oculares como consecuencia de la exposición a la luz UV, el calor y las chispas producidas durante el procesamiento del material.

Precauciones:

- Los operadores deben utilizar las gafas de seguridad para láser especificadas en combinación con la máscara de soldadura especificada cuando el dispositivo esté en funcionamiento.
- Las gafas de protección láser por sí solas no proporcionan suficiente protección ocular cuando se utiliza el equipo láser de soldadura, es necesario utilizar la máscara de soldadura para proteger adecuadamente de los rayos UV.



LC proporciona unas gafas de seguridad láser con el equipo LC WELD.

- Todas las personas presentes en la zona láser controlada, trabajen con la máquina o estén presentes de observadores deben llevar las gafas de protección láser adecuadas y los EPIS obligatorios.
- Se recomienda minimizar el número de personas presente en la zona láser controlada.
- Antes de entrar a la zona láser controlada, todas las personas deben colocarse adecuadamente los EPI.
- No utilizar con gafas de seguridad láser distintas a las indicadas en esta guía.

**PELIGRO****GAFAS DE PROTECCIÓN LÁSER INCORRECTAS O DAÑADAS**

Pueden producirse daños oculares graves y permanentes, así como alteraciones de la visión.

Precauciones:

- Antes de utilizar unas de gafas de seguridad láser, todo el personal debe comprobar el etiquetado de las mismas y confirmar que cumplen con la clasificación OD o LB (dependiendo del país del usuario), identificadas previamente en esta sección.
- Las gafas deben proteger para la longitud de onda utilizada en el equipo láser.
- Antes de su uso, las gafas de seguridad láser deben inspeccionarse para comprobar si presentan grietas, decoloración, daños en el revestimiento, marcas o fisuras.
- En ningún caso, utilizar gafas dañadas.

Compruebe también la integridad mecánica de la montura.

- Si el estado de las gafas de seguridad láser es sospechoso, ese par debe desecharse y sustituirse.



2.4.2 MÁSCARA DE SOLDADURA

Para proteger adecuadamente de la luz UV que se produce durante el proceso de soldadura se debe utilizar una máscara de soldadura adecuada.

Pantalla de protección contra luz ultravioleta, con un grado 3 según normativa:

- *EN 166: Protección individual de los ojos.*
- *EN 169 Protección personal para los ojos - Filtros para soldadura y técnicas relacionadas - Propiedades de permeabilidad y uso recomendado.*

Es **OBLIGATORIO** hacer uso de una pantalla de protección tipo soldadura autógena u oxicorte.

2.5 ROPA PARA EPI

Consulte el punto 2.7.6 para obtener información relacionada con los riesgos para la piel. La piel del personal sin protección puede estar expuesta a niveles extremadamente peligrosos de radiación láser, radiación UV y luz azul relacionada con el mismo proceso de soldadura, así como a quemaduras debidas a piezas calientes.

Para protegerse de los riesgos para la piel, el operador del dispositivo láser manual debe usar guantes, ropa, gorros y delantales resistentes al fuego, al calor y al arco eléctrico mientras el dispositivo esté en funcionamiento.

A parte de la protección ocular, existen diferentes Equipos de Protección Individual (EPI) para el operador del equipo de soldadura Láser LC-WELD PRO:

Protección para la piel (ropa): una pieza superior de algodón ignífugo especial para soldadura.

Ropa de protección Clase 1, corresponde a la protección contra técnicas de soldadura y situaciones menos peligrosas, que producen menores niveles de salpicaduras de metal fundido y calor radiante.

- *UNE-EN ISO 13668:2013 Ropa de protección. Requisitos generales.*
- *UNE-EN ISO 11611:2015: "Ropa de protección utilizada durante el soldeo y procesos afines"*

Estas prendas están diseñadas para proteger el cuerpo del usuario, incluyendo capuchas, mandiles, manguitos, y polainas y excluyendo las manos. Esta norma no cubre los requisitos para los protectores de pies, manos, cara y ojos. Para una adecuada protección frente a los riesgos a los que los soldadores pueden estar expuestos, se deberían utilizar EPI adicionales cubiertos por otras normas, a fin de proteger la cabeza, cara, manos y pies.



En caso de ser necesario un traje, estos consistirán en:

- Una sola prenda (bata o mono).
- Un traje de dos piezas, compuesto por chaqueta y pantalón. La chaqueta debe tener una longitud suficiente para solaparse con la parte superior de los pantalones.

Guantes ignífugos: es importante utilizar guantes de soldadura a la hora de trabajar con la máquina de soldadura láser. Debería ser un guante de soldadura tipo B, recomendado para TIG. Características: EPI de categoría II, según Normas:

- EN 388:2016 (Guantes de protección contra Riesgos Mecánicos)
- EN 420:2003+A1:2009 (Exigencias Generales para guantes de protección)
- EN 407:2004 (Guantes de protección contra Riesgos Térmicos)
- EN 12477:2001+A1:2005 (Guantes de protección para soldadores)



IMPORTANTE

Los guantes tengan una buena resistencia al calor generado por las actividades de soldadura, con un forro interior cómodo para el usuario. Además, que sean cómodos y flexibles para trabajar con facilidad.

2.6 DATOS TÉCNICOS DEL LÁSER Y RIESGOS DE SEGURIDAD

Conocer los detalles del láser nos ofrece información relevante para realizar una buena elección de EPIS y conocer los factores de riesgos relacionados con este equipo. El responsable de seguridad láser (RSL) del lugar de trabajo tiene que identificar la exposición máxima permitida y las distancias de peligro para determinar que EPIS y procedimientos de seguridad son necesarios.

Datos técnicos del resonador láser:

Modelo	L1500W-V2.06
Referencia producto	L1500W-V2.06-50µm
Potencia Láser	1500W
Tipo de Láser	CW HPP
Consumo	<3800W
Voltaje	220-240VAC
Longitud de onda	1070nm ±10



Rango de potencia	1-100%
Rango de frecuencia	<50 kHz
Eficiencia Láser	42%
Tiempo de inicio	10 μ s
Tipo de conexión	QBH
Longitud de la fibra	10m
Necesidad de refrigeración	2,2kW Q
Peso	20kg
Dimensiones	435x339x100mm
Clase del Láser	4 (IEC 60825-1)
Potencia puntera	1mW

La Directiva Europea 2006/25/CE sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a riesgos derivados de los agentes físicos (radiaciones ópticas artificiales), y su transposición al Derecho Español mediante el Real Decreto 486/2010 (artículo 6), en la evaluación de los riesgos de exposición a la radiación láser se deben comparar los niveles de exposición de los trabajadores con los valores límite de exposición. La metodología aplicada en la evaluación, la medición y/o los cálculos se ajustará a las normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) para la radiación láser, es decir, la serie de normas UNE-EN 60825.

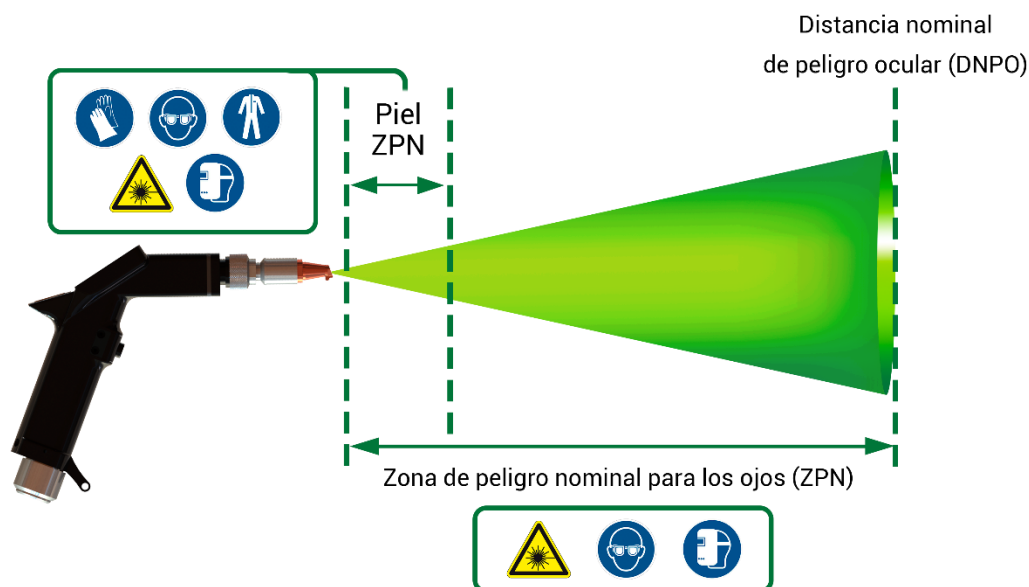
Términos y definiciones de seguridad láser

- **Exposición máxima permisible:** La exposición máxima permisible (EMP) es el nivel de radiación láser al que las personas pueden estar expuestas, en circunstancias normales, sin sufrir efectos adversos. La EMP es la irradiancia o exposición radiante que puede incidir sobre el ojo (o la piel) sin causar lesiones o cambios biológicos adversos en el ojo o la piel. La EMP es la mayor potencia (en W/cm²) o la mayor densidad de energía (en J/cm²) de una fuente de luz que se considera segura. La EMP varía en función de la longitud de onda del láser, la energía implicada y la duración de la exposición. La EMP es un parámetro necesario para determinar la densidad óptica (DO) y la zona de peligro nominal (ZPN) adecuadas. Tenga en cuenta que hay un valor de EMP distinto para los ojos y para la piel. En la UE: Consulte la Directiva 2006/25/CE y TROS Radiación láser.
- **Distancia nominal de riesgo ocular (DNRO):** La DNRO es la distancia desde la apertura del láser (o el punto de referencia del equipo) hasta la posición en la



cual la irradiancia (E) es igual a la EMP. La DNRO es la distancia a lo largo del eje del haz no obstruido de un láser hasta el ojo humano, más allá de la cual no se espera que la irradiancia o la exposición radiante durante el funcionamiento normal supere la EMP. A distancias superiores a la DNRO, la intensidad del haz láser no es peligrosa en caso de visión o exposición sin protección. El cálculo de la DNRO depende de las características del haz del láser, como la potencia de salida, el diámetro del haz y la divergencia del mismo. La DNRO suele ser mucho mayor que la mayor dimensión de su área de trabajo.

- **Distancia de peligro nominal (ZPN):** La ZPN describe el espacio dentro del cual el nivel de radiación directa, reflejada o dispersa durante el funcionamiento supera la EMP aplicable. Los niveles de exposición más allá del límite de la ZPN están por debajo de la EMP aplicable. Si se encuentra dentro de la ZPN, corre el riesgo de sufrir una exposición superior a la EMP y, por lo tanto, debe llevar un EPI.
- **Densidad óptica:** La DO es una medida de la atenuación de la radiación láser a través de un material. Este valor se utiliza principalmente en las especificaciones de las gafas de seguridad láser y de las ventanas de visualización. Cuanto mayor sea la DO, mayor será la atenuación de la radiación láser. La DO se utiliza en la determinación de la protección ocular láser adecuada.



2.6.1 EXPOSICIÓN MÁXIMA PERMISIBLE (EMP)

El valor de la EMP a considerar para la fuente incorporada en el equipo de soldadura LC WELD, es la que establece la norma UNE-EN 60825-1 para una fuente puntual con



emisión láser en modo continuo y en la banda de infrarroja (1050 – 1400 nm). EMP ocular = 50 W/ m² para los ojos y EMP piel = 10 kW/ m² para la piel.

La Tabla siguiente presenta una comparación de la emisión accesible de la fuente láser a una distancia de 450 mm desde la salida de la antorcha de soldadura con los valores de EMP (ocular y piel). Cabe mencionar lo siguiente, comparación de la emisión accesible con los valores de EMP:

Parámetro y símbolo	Láser bajo análisis
Potencia media P₀	2 000 W
Longitud de onda λ	1060 - 1070 nm
Emisión accesible @ 450 mm, E	9,71 MW/ m ²
EMP para los ojos, EMP_{ocular}	50 W/ m ²
Exceso de EMP para los ojos	194 200
EMP para la piel, EMP_{piel}	10 kW/ m ²
Exceso de EMP para la piel	971

2.6.2 DISTANCIA NOMINAL DE RIESGO OCULAR (DNRO)

El parámetro que mejor ilustra el riesgo de exposición a la radiación láser es la distancia nominal de riesgo ocular (DNRO).

Los tres tipos de exposiciones a la radiación láser que se pueden anticipar o dar son la exposición directa o exposiciones indirectas a la reflexión difusa o la reflexión especular.

Los valores de las DNROs son 281, 63 y 3,5 m para exposición directa, reflexión especular y reflexión difusa, respectivamente. Estas distancias indican las zonas de peligro de daños en el ojo en caso de exposición al láser incorporado en la máquina LC WELD, por lo tanto, la necesidad de implementar unos sistemas de protección (colectivos e individuales) adecuados. Los resultados del análisis de las DNROs aplicado a la máquina de soldadura láser LC WELD de LC están resumidos en la Tabla siguiente:

Parámetro y símbolo	Valor
Potencia media, P₀	2 000 W
EMP ocular	50 W/ m ²
Distancia focal de la lente, f	150 mm
Diámetro de haz sobre la lente, d₆₃	3,8 mm
Exposición directa, DNRO_{dir}	281 m
Exposición especular, DNRO_{esp}	63 m
Exposición difusa, DNRO_{dif}	3,5 m



Estos valores fueron analizados con una fuente láser de 2kW y el punto de referencia es el punto focal, es decir, la punta de la antorcha de soldadura.



Con este análisis, concluimos que es imprescindible el uso de los EPIS adecuados (explicados en el punto 4.7) para la seguridad del usuario, así como del entorno de trabajo, ya que en caso de exposición directa al láser sin los EPIS adecuados, pueden ocurrir daños graves.

2.6.3 PELIGRO POR HAZ REFLEJADO



- **Tenga cuidado para evitar/minimizar los reflejos especulares. El láser primario de este producto emite una radiación láser invisible, correspondiente a la clase 4 de láser, a una longitud de onda de 1060-1070 nm (infrarrojos) o alrededor de esta.**
- Además, el láser guía (puntero rojo) de este producto emite radiación láser visible, correspondiente a la clase de láser 3R.

Como se ha explicado en el punto 2.2.1, pueden producirse múltiples haces láser en diferentes ángulos a la hora de trabajar con el equipo láser. Se trata de las reflexiones especulares.

Los sistemas de soldadura láser pueden crear reflejos especulares debido a la interacción del haz láser y las piezas que se están procesando. Aunque estos haces secundarios pueden ser menos potentes que la potencia total emitida por el láser, la intensidad puede ser lo suficientemente grande como para causar daños en los ojos y la piel, así como en los materiales que rodean al láser.

El ángulo de la pistola de soldadura se debe tener en cuenta para evitar reflejos peligrosos.



PELIGRO

Los haces láser pueden reflejarse en múltiples superficies. Se debe estar atento a la posibilidad que se produzcan múltiples reflexiones durante la soldadura. **La pistola siempre debe estar en la posición correcta para evitar reflejos peligrosos.**

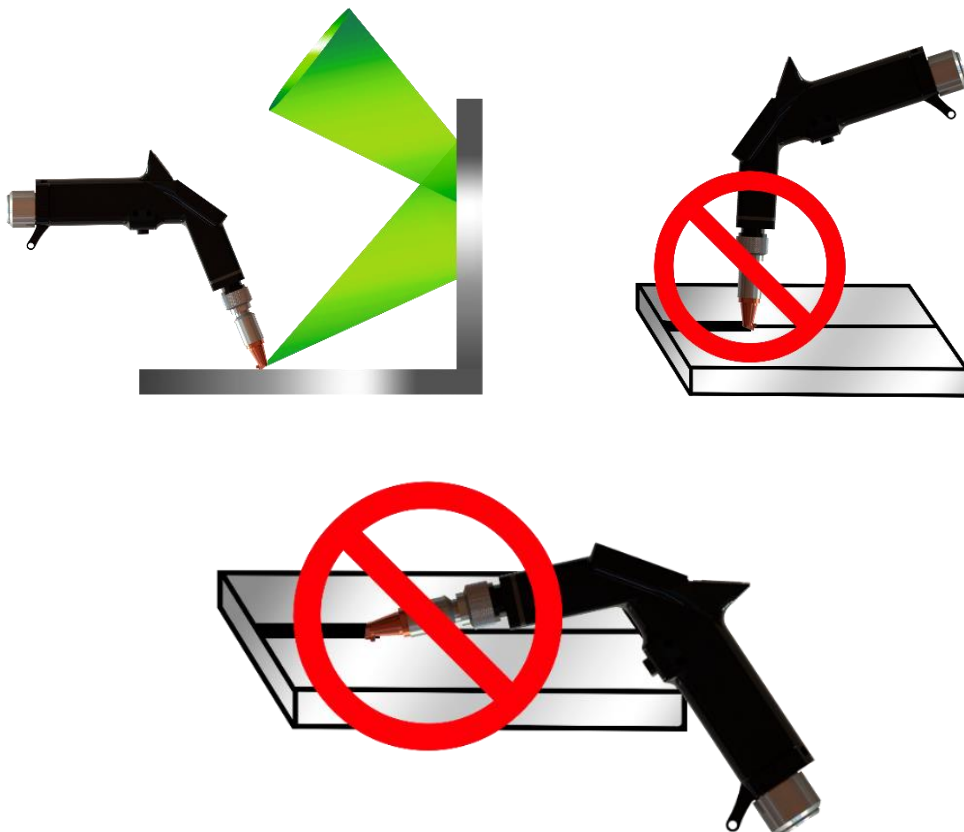


Las reflexiones dispersas de menor densidad de potencia pueden recorrer grandes distancias y pueden ser peligrosas

Mantenga siempre una posición de observación a un mínimo de 500 mm del cordón de soldadura y detrás de la zonas de reflexión

Las reflexiones especulares de alta densidad de potencia pueden recorrer una gran distancia y pueden ser peligrosas

Mantener siempre la empuñadura de la pistola paralela al cordón de soldadura





2.6.4 RADIACIONES LUMINOSAS Y PROTECCIONES FRENTE LA RADIACIÓN

El requisito de funcionamiento de un sistema de protección frente a la radiación láser, según la norma UNE-EN 60825-4, es garantizar que en caso de exposición de su superficie frontal acorde con el límite de exposición previsible (LEP), la radiación láser accesible en su parte posterior no supere el límite de emisión accesible de la Clase 1 en cualquier momento a lo largo del intervalo de control de mantenimiento.

El valor del LEP se debe evaluar considerando la peor combinación o combinación razonablemente previsible de todos los parámetros de incidencia del rayo láser sobre la protección. Esto viene dado normalmente por una incidencia directa del rayo láser sobre la protección.

Los intervalos de control o de inspección de mantenimiento especificados según la norma UNE-EN 60825-4 son las duraciones mencionadas, que se deben adaptar al uso de cada sistema o máquina de procesamiento láser. Por ejemplo, para un sistema láser bajo observación continua, se requiere una duración de resistencia del sistema de protección frente a la radiación láser de 10 s.

En el caso de la máquina de soldadura láser manual LC WELD, una incidencia directa sobre una pantalla de protección es imposible durante su funcionamiento previsto. Dicha situación solo se puede dar en caso de negligencia grave, donde el operario dirija voluntariamente la antorcha hacia la protección. Sin embargo, los materiales elegidos como base de unas posibles mamparas de protección fueron irradiados en esta configuración.

En una colaboración entre LC y PROCARELIGHT SL (empresa experta en seguridad láser), se validaron, según la norma UNE-EN 60825-4, varios materiales para su uso en la fabricación de cubiertas o pantallas de protección frente a la radiación láser, es decir, se han llevado a cabo los análisis de riesgos y los ensayos requeridos por dicha norma armonizada sobre sistemas de protección.

Como el proceso de soldadura con la máquina LC WELD se realiza sólo bajo observación continua, todos los materiales que superen una duración de exposición directa a la radiación láser de 10s, serán válidos como sistemas de protección. Todas las muestras fueron irradiadas hasta su perforación. Los materiales ensayados y la duración que ha resistido cada uno de ellos son:

- Una chapa de aluminio de 2 mm de espesor mostró una duración a la exposición directa superior a 2 min.
- Una chapa de aluminio con 1,5 mm de espesor soportó la exposición directa al láser durante 50 s.
- Una chapa de acero (2 mm de espesor) soportó una exposición directa a la radiación láser por un periodo superior a 10 s, pero inferior a 20 s.
- El mismo comportamiento que la muestra de acero se observó con una chapa de hierro de 2 mm de espesor.



2.6.4.1 EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA PRODUCTOS LÁSER CLASE 4

Los productos láser de clase 4 no deben utilizarse sin llevar a cabo previamente una evaluación de riesgos para identificar las situaciones peligrosas y evaluar el nivel previsible de exposición frente al láser, según se indica en el apartado 4 de la *Directiva 2006/25/CE sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a riesgos derivados de los agentes físicos (radiaciones ópticas artificiales)*. Además, servirá de base para determinar las medidas de control y protección necesarias para garantizar un funcionamiento seguro.

En esta evaluación se tendrán en cuenta los siguientes factores:

- Características de la zona o zonas destinadas a la soldadura con láser.
- Control del proceso.
- Operaciones manuales.
- Sujeciones y posicionamiento de las piezas.
- Consideraciones sobre la salida del haz: integridad estructural de los componentes, medios para mantener el estado de los componentes ópticos, medios para mantener el alineamiento del haz, etc.
- Situación y ubicación de los trabajadores durante la soldadura láser.
- Factores ambientales.
- Geometría, composición y acabado superficial de la pieza o piezas a trabajar.



Como se ha explicado, al trabajar con materiales altamente reflejantes, la luz de rebote puede conservar bastante energía en el primer tramo de dicho rebote, se recomienda extremar las precauciones en las manos para evitar quemaduras en la piel.

2.6.5 LUZ ULTRAVIOLETA

Al tratarse de un trabajo de soldadura, hay algunos riesgos similares a la soldadura tradicional que cabe tener en cuenta. Aunque mucho menor que con los sistemas tradicionales de soldadura, durante la soldadura láser, se puede producir radiación intensa visible o luz ultravioleta (UV). La luz ultravioleta (UV), que es invisible, puede dañar la piel y los ojos. Por este motivo, se debe usar protección facial apropiada (máscara de soldadura, especificado en el apartado de EPIS).



2.7 ANÁLISIS DE RIESGOS Y FACTORES DE RIESGO

2.7.1 PELIGRO OCULAR

NUNCA mire directamente a una abertura del láser (como la fibra de salida, o el cabezal de soldadura) mientras la unidad esté encendida. El operario debe apagar el equipo y desconectar la alimentación para realizar cualquier acción de mantenimiento que implique el cable de fibra o el cabezal de salida de la fibra.

Es obligatorio utilizar siempre las gafas de seguridad láser específicas para el equipo láser utilizado.

Asegúrese de que todos los equipos de protección individual (EPI) son adecuados para la potencia de salida y el rango de longitudes de onda que figuran en las etiquetas de seguridad del láser colocadas en el producto.



- **NUNCA mire directamente al puerto de salida cuando se suministra energía al láser.**
 - **Evite colocar el láser y todos los componentes ópticos a la altura de los ojos.**
 - **Evite utilizar el láser en un entorno oscuro.**
 - **Utilice recintos cerrados para el haz láser.**
 - **Gire siempre la llave a la posición de apagado «OFF» cuando trabaje con la salida (por ejemplo, cuando monte el cabezal del láser en un dispositivo, etc.).**
- Como precaución adicional, desconecte la alimentación del equipo.**



Los metales altamente reflectantes, como el aluminio, pueden hacer que una parte de la energía del haz se refleje en el lugar de la soldadura y requiera precauciones adicionales.

- **Las reflexiones especulares también pueden suponer un peligro para el operador si alguna parte del haz se refleja en varias superficies.**
- **Tome precauciones para entender el cono de reflexión especular esperado para cada pieza procesada y no intente ver la pieza o colocar cualquier parte del cuerpo dentro del cono de reflexión especular esperado.**

Los operadores y observadores también deben estar atentos a los reflejos en todo momento. Es probable que se produzcan más reflexiones si los parámetros del láser no se ajustan correctamente para lograr la fusión de la pieza objetivo.



2.7.2 PELIGRO PARA LA PIEL

**Proceso de soldadura y limpieza - Radiación UV**

Daños en la piel por la exposición a la radiación UV producida durante el proceso de soldadura (o limpieza).

Precauciones:

- Es obligatorio llevar los EPIS correspondientes durante el uso del equipo.
- El EPI requerido incluye: (1) careta de soldadura sobre gafas de seguridad láser especificadas, (2) guantes resistentes al fuego, al calor y al arco, (3) ropa resistente apta para soldadura.

**PELIGRO****Proceso de soldadura – Alta temperatura**

Quemadura grave de la piel por contacto con una superficie caliente o por exposición a la radiación térmica o a partículas calientes.

Precauciones:

- Se debe llevar el correspondiente EPI durante las operaciones de soldadura.
- El EPI requerido incluye: (1) careta de soldadura sobre gafas de seguridad láser especificadas, (2) guantes resistentes al fuego, al calor y al arco, (3) ropa resistente apta para soldadura.
- Evite tocar la pieza soldada o la punta de la boquilla del cabezal de soldadura o el tubo, con la piel sin protección, inmediatamente y poco después de la emisión del láser.

La exposición a la luz ultravioleta puede ser motivo de quemaduras en la piel (similares a las quemaduras solares) y esto puede aumentar el riesgo del usuario a padecer cáncer de piel y acelerar el envejecimiento cutáneo.



Dependiendo de la intensidad de la luz infrarroja, las lesiones cutáneas pueden incluir quemaduras térmicas o sequedad excesiva de la piel.

Las chispas generadas durante el proceso soldadura también pueden causar quemaduras.

El mismo proceso de la soldadura láser transfiere una cantidad significativa de energía y calor sobre de un material. Las piezas trabajadas con el equipo láser pueden estar a alta temperatura incluso después que se haya completado el trabajo. De la misma forma, la boquilla, el tubo y otras partes de la pistola láser pueden estar calientes durante el uso. Asegúrese de utilizar los EPIS indicados para protegerse de quemaduras, como guantes y ropa adecuada.

Es esencial tomar precauciones para evitar daños en la piel haciendo uso de la ropa indicada para trabajos con un equipo de soldadura láser, resistentes al fuego, al calor y al arco eléctrico. La ropa debe ser suficientemente resistente a la radiación UV.

2.7.3 PELIGROS DURANTE EL PROCESO

Durante el proceso de soldadura láser se pueden producir distintos riesgos ligados al trabajo con materiales de diferentes características. El láser reacciona con el material y puede generar vapores, humos, chispas y diferentes partículas. Estos humos y partículas pueden suponer un peligro.



PELIGRO

Proceso de soldadura – Humos y partículas

Daños en los tejidos u órganos del cuerpo por la exposición a los humos y otros subproductos generados por el proceso de soldadura.

Precauciones:

- El usuario debe tomar medidas en función del material de la pieza a soldar.
- Durante la soldadura, mantenga la cabeza alejada de los humos.
- Suelde siempre en una zona con una ventilación adecuada.
- Los humos, vapores y partículas peligrosos y tóxicos deben ser capturados y expulsados de la zona de trabajo mediante un sistema de extracción.
- Asegúrese de que la superficie de trabajo esté bien ventilada. La abertura de la unidad de captación debe situarse lo más cerca posible de la zona de proceso.
- Se debe usar EPI (protección respiratoria) si las sustancias peligrosas liberadas no pueden ser extraídas cerca del proceso.





Es recomendable utilizar un sistema de extracción de humos y vapores, debidamente situado cerca de la zona de soldadura, y debe evacuar dichos humos y vapores fuera del área de trabajo, asegurando una renovación de aire limpio.

Si el material a soldar genera muchos humos debido a su composición (galvanizado, aluminizado u otros tratamientos) será obligatorio incorporar un sistema de extracción de humos y vapores o en su defecto equipos de protección respiratoria con aporte de aire.

Los humos generados por el proceso de soldadura pueden tener componentes nocivos para la salud. Puede afectar negativamente los pulmones, el corazón y el sistema nervioso central.

Cuando el láser interactúa con materiales objetivo como plásticos, metales o compuestos, el material objetivo puede empezar a vaporizarse. A menudo los humos y nieblas no se ven, pero son muy tóxicos y suponen un grave peligro para la salud.

Las emisiones UV que se dan durante el proceso de soldadura pueden reaccionar con el oxígeno y el nitrógeno del aire para formar ozono y óxidos de nitrógeno que, en altas concentraciones, pueden ser mortales.



PELIGRO

Riesgo de asfixia en espacios confinados mal ventilados

Los gases usados en el mismo proceso de soldadura como argón o nitrógeno pueden acumularse en el ambiente.

Las concentraciones peligrosas de humos y gases tóxicos pueden acumularse muy rápidamente y provocar la inconsciencia y la muerte por asfixia.

Precauciones:

- Realice un control rutinario del aire para determinar los niveles de humos peligrosos en la zona donde se trabaje con el equipo láser.
- En espacios confinados y otras circunstancias, también puede ser necesario el uso de un respirador.

Se recomienda realizar una evaluación de riesgos por polvo, partículas y humos de soldadura para garantizar la eliminación correcta de los residuos provocados por el mismo proceso de soldadura.

El propietario del láser, antes de empezar a trabajar con el láser debe:

- Estar familiarizado con el material que se va a trabajar y sus posibles reacciones con el haz láser.
- Leer y respetar las guías y datos de seguridad y las etiquetas de advertencia de todos los materiales y complementos usados en el trabajo.



- Emplear las medidas adecuadas para prevenir y controlar el riesgo; dichas medidas requerirán normalmente la evacuación hacia fuera de los humos de la zona de proceso y una purificación adecuada antes de que los gases de escape vuelvan a la atmósfera lejos del personal;
- Informar, instruir y formar a los operadores sobre los riesgos y las precauciones que se deben tomar;
- Cuando sea necesario, controlar la exposición de los operarios y llevar a cabo una forma adecuada de supervisión de su salud en cumplimiento de la normativa local.

Durante el mismo proceso de soldadura se pueden producir proyecciones de micropartículas que pueden provocar quemaduras.



Se recomienda emplear ropa de seguridad de algodón que cubra completamente los brazos y torso del operador para proteger la piel adecuadamente. El soldador debe utilizar gafas de protección, y pantallas faciales. Así como guantes especiales para soldadura (se recomienda guantes tipo TIG), que además de proteger de las radiaciones, lo hacen de las micro proyecciones provenientes del proceso de soldadura.

2.7.3.1 PELIGRO DE INCENDIO

Hay dos tipos de extintores que deben estar disponibles cerca de la zona del láser.

1. El extintor químico seco ABC es un buen extintor de uso general que debe estar disponible. Este tipo de extintor es adecuado para:

- Incendios de materiales sólidos, generalmente de naturaleza orgánica –cuya combustión da lugar a la formación de brasas– como la madera, el papel y los textiles.
- Incendios por líquidos inflamables.
- Incendios eléctricos.

2. También debe haber un extintor de polvo seco de clase D . Este tipo de extintor es adecuado para incendios de metales combustibles.

Consultar la legislación nacional y las obligaciones de leyes en el trabajo para conocer las características concretas de los extintores.

**PELIGRO**

El láser puede encender disolventes, gases y materiales combustibles

La luz láser puede encender sustancias volátiles como el alcohol, la gasolina, el éter y otros disolventes y gases inflamables (por ejemplo, el gas MAPP), provocando un incendio o una explosión.

Precauciones:

La exposición a disolventes y otros materiales y gases inflamables debe evitarse y tenerse en cuenta al instalar y utilizar este dispositivo.

- No soldar materiales combustibles e inflamables (por ejemplo, magnesio).
- Siempre que sea posible, los materiales combustibles e inflamables deben retirarse completamente de la zona del láser.

**PELIGRO**

¡La soldadura y la limpieza mediante láser pueden generar un incendio o una explosión!

El calor y las chispas que se producen durante el funcionamiento del sistema pueden

provocar un incendio o una explosión.

Precauciones:

- La soldadura láser solamente debe realizarse si el área está libre de materiales combustibles.
- No soldar nunca en recipientes que tengan material inflamable o combustible.
- Si desconoce el contenido de un recipiente, debe suponer que es inflamable o combustible.
- Los extintores deben estar cerca y ser accesibles para el personal, que debe estar formado en su uso.

2.7.4 SEGURIDAD BOMBONAS DEL GAS

El equipo de soldadura láser LC-WELD precisa de gas para realizar un buen acabado de las soldaduras, como en otras técnicas y métodos de unión de metales por fusión.

Se tiene que tener en cuenta la colocación y disposición de las bombonas de gas.

Las bombonas pueden explotar o dañarse si se colocan de forma errónea o cerca de la zona de soldadura, pudiendo causar accidentes y daños materiales. La caída o vuelca de la bombona también puede provocar daños y accidentes.



Precauciones:

- Las bombonas deben estar colocadas de manera que resten protegidas y situadas de manera que no puedan ser golpeadas.
- Las bombonas deben estar alejadas de chispas, fuentes de calor o posibles llamas, así como de la deflexión del haz láser.
- La bombona debe almacenarse en posición vertical y asegurada a un soporte fijo.

Es necesario disponer de reguladores operativos en buen estado que sean adecuados para el gas y la presión requerida. Todas las mangueras y acoplamientos también deben ser adecuados para la aplicación y mantenerse en buenas condiciones de funcionamiento.

2.7.5 ANÁLISIS DE RIESGOS DEL EQUIPO LC-WELD

En las siguientes páginas, se adjunta la evaluación de riesgos relativos a la máquina teniendo en cuenta la norma UNE-EN ISO 11553-1. La leyenda utilizada en la evaluación de riesgos en las diferentes fases del ciclo de vida y los distintos estados de la máquina es la siguiente:

FASES DE CICLO DE VIDA DE LA MÁQUINA	
A	Trasporte
B	Montaje e instalación
C	Puesta en servicio
D	Reglaje, Aprendizaje / Programación y/o Cambio de proceso
E	Funcionamiento
F	Limpieza, Mantenimiento
G	Búsqueda / Detección de averías
H	Desmantelamiento / Puesta fuera de servicio
ESTADOS DE LA MÁQUINA	
Condición de error de máquina	
a)	La variación de una característica o de una dimensión del material procesado o de la pieza trabajada
b)	El fallo de uno (o varios) de sus componentes o de sus funciones
c)	Perturbaciones externas (por ejemplo, interferencias electromagnéticas, choques, vibraciones)



d)	Un error o una deficiencia de diseño (por ejemplo, errores de programa)
e)	La perturbación de su fuente de alimentación de energía
f)	Condiciones circundantes (por ejemplo, superficie del suelo dañada)
Condición de error humano	
a)	Pérdida del control de la máquina por el operador (principalmente para las máquinas portátiles o las máquinas móviles)
b)	Comportamiento reflejo de una persona en el caso de disfuncionamiento, incidente o fallo durante la utilización de la máquina
c)	Comportamiento que resulta de una falta de concentración o de atención
d)	Comportamiento que resulta de la aplicación de la "ley del mínimo esfuerzo", al realizar una tarea
e)	Comportamiento que resulta de presiones a mantener la máquina funcionando en cualquier circunstancia
f)	Comportamiento de algunas personas (por ejemplo, niños, personas con



Evaluación de Riesgos		Realizado por		Procarelight			Indicaciones / Criterios para la PEM e inspección																			
		Tipo de aparato		Soldadura																						
Ciclos de vida de la máquina		Estados posibles ISO12100																Descripción breve	Objetivo de la protección	Solución/Medidas a tomar	Normas y directivas a aplicar	Indicaciones / Criterios para la PEM e inspección				
		Condición Error Máquina								Condición Humana Errorea																
Nº		A	B	C	D	E	F	G	H	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f					
1	B= Montaje e instalación C= Puesta en servicio D= Reglaje, Aprendizaje, Programación E= Funcionamiento F= Limpieza, Mantenimiento G= Búsqueda/detección averías		X	X													X	X	X	X		Peligros producidos por Radiación: Exposición al haz láser directo o reflejos especulares producidos por partes de la máquina	Evitar lesiones en la vista o en la piel a las personas que trabajen cerca de la máquina	1- Sólo debe intervenir personal cualificado con la formación adecuada. 2- Deberán utilizar los EPIs adecuados y en buen estado (gafas certificadas según EN207 y ropa adecuada)	Directiva 2006/25/EC UNE-EN ISO 11553-1 EN-IEC 60825-1 TR/IEC 60825-14 EN 207	1- Verificar el correcto estado de las gafas de protección 2- Verificar que los índices de protección LB de las gafas son los correctos 3- Necesario que el personal de mantenimiento tenga la formación adecuada
2	B= Montaje e instalación C= Puesta en servicio D= Reglaje, Aprendizaje, Programación F= Limpieza, Mantenimiento G= Búsqueda/detección averías		X	X													X	X	X	X		Peligros producidos por las radiaciones: -exposición al haz Láser directo que pasa por el interior del cabezal o a reflexiones especulares producidas por herramientas o partes de la máquina cuando se retiran las protecciones	Evitar lesiones en la vista o en la piel a las personas que trabajen cerca de la máquina	1- Advertir mediante etiquetas de advertencia (visibles al retirar las protecciones) de la presencia del haz invisible. 2- Sólo debe intervenir personal cualificado con la formación adecuada. 3- Deberán utilizar los EPIs adecuados y en buen estado (gafas certificadas según EN 207 y ropa adecuada)	Directiva 2006/25/EC UNE-EN ISO 11553-1 EN-IEC 60825-1 TR/IEC 60825-14 EN 207	1- Verificar el correcto estado de las gafas de protección 2- Verificar que los índices de protección LB de las gafas son los correctos 3- Verificar que el personal de mantenimiento tenga la formación adecuada
3	B= Montaje e instalación C= Puesta en servicio D= Reglaje, Aprendizaje, Programación F= Limpieza, Mantenimiento G= Búsqueda/detección averías		X	X													X	X	X	X		Peligros producidos por las radiaciones: - ignición - explosión - emisión de contaminantes de materiales utilizados en el mantenimiento e interpuestos en el camino del haz Láser	Evitar riesgos colaterales a las personas que trabajen sobre la máquina y a la propia máquina	1- No interponer materiales de ningún tipo en el camino del haz Láser (invisible) 2- Formación del personal que vaya a intervenir en estas operaciones 3- Advertencia de las instrucciones de mantenimiento	Directiva 2006/25/EC TR/IEC 60825-14	1- Verificar las instrucciones de mantenimiento 2- Verificar que el personal de mantenimiento tenga la formación adecuada
4	B= Montaje e instalación C= Puesta en servicio D= Reglaje, Aprendizaje, Programación E= Funcionamiento F= Limpieza, Mantenimiento G= Búsqueda/detección averías		X														X	X	X	X		Peligros eléctricos	Evitar riesgos de descargas eléctricas durante operaciones sobre la Máquina	1- Sólo debe intervenir personal cualificado con la formación adecuada 2- Debrán utilizar los EPIs y herramientas adecuados y en buen estado	UNE-EN ISO 11553-1	1- Verificar el correcto estado de los aislamientos eléctricos 2- Verificar que el personal de mantenimiento tiene la formación adecuada
5	E= Funcionamiento																					Peligros que resultan de la interacción del haz con el material: - Generación de materiales tóxicos, alérgicos, carcinógenos, metales pesados, etc. En el procesamiento de materiales	Evitar inhalación o el contacto con la piel de partículas que puedan causar daños	1- Sólo debe intervenir personal cualificado con la formación adecuada 2- Instalación de un sistema de aspiración adecuado 3- Deberán utilizar los EPIs adecuados y en buen estado	UNE-EN ISO 11553-1	1- Necesario que el personal tenga la formación adecuada 2- Verificar el correcto funcionamiento del sistema de aspiración 3- Verificar el correcto estado de los EPIs
6	E= Funcionamiento																					Peligros que resultan de la interacción del haz Láser con el material: - Emisiones de humos y vapores	Evitar la inhalación de humos y vapores	1- Sólo debe intervenir personal cualificado con la formación adecuada 2- Instalación de un sistema de aspiración adecuado 3- Deberán utilizar los EPIs adecuados y en buen estado	UNE-EN ISO 11553-1	1- Necesario que el personal tenga la formación adecuada 2- Verificar el correcto funcionamiento del sistema de aspiración 3- Verificar el correcto estado de los EPIs
7	B= Montaje e instalación C= Puesta en servicio D= Reglaje, Aprendizaje, Programación E= Funcionamiento F= Limpieza, Mantenimiento G= Búsqueda/detección averías		X	X													X	X	X	X		Peligros que resultan de la interacción del haz Láser con el material: - Ignición. En el procesamiento de plásticos, maderas o materiales combustibles	Evitar que se produzca llama	1- Sólo debe intervenir personal cualificado con la formación adecuada 2- Disponer de un sistema de extinción automático 3- En ausencia de un sistema de extinción automático, no dejar la máquina desatendida en ningún momento y tener un extintor al lado	UNE-EN ISO 11553-1	1- Necesario que el personal tenga la formación adecuada 2- Verificar el correcto funcionamiento del sistema de extinción
8	B= Montaje e instalación C= Puesta en servicio D= Reglaje, Aprendizaje, Programación F= Limpieza, Mantenimiento G= Búsqueda/detección averías																					Peligros generados por descuidar los principios ergonómicos en el diseño del puesto de trabajo	Evitar la fatiga o lesiones debidas a una postura o movimientos inadecuados	1- Adecuar el espacio de trabajo y los elementos ergonómicos necesarios	UNE-EN ISO 11553-1	1- Verificar el espacio de trabajo y los elementos ergonómicos

RIESGO ELÉCTRICO

Dado por la manipulación del circuito de alimentación, al cual únicamente debe acceder el personal de mantenimiento autorizado utilizando las medidas de seguridad específicas relacionadas con el riesgo eléctrico y/o por deficiencias en el aislamiento de los cables flexibles o conexiones a la red de la máquina.

Para reducir el riesgo eléctrico no abra la puerta destinada al almacenamiento del circuito eléctrico, ya que no hay piezas en el interior que deba manipular el usuario, en caso de fallo desconecte la máquina y avise a un responsable o persona autorizada para que contacte con el servicio técnico especializado.



Para evitar el contacto indirecto asegúrese que hay toma de tierra adecuada y la carcasa se encuentra en perfecto estado. Es preciso asegurarse de que el chasis del equipo de soldadura Láser LCWELD está conectado a la toma de tierra.

No utilizar para las tomas de tierra conductos de gas, de líquidos inflamables o eléctricos.

El contacto eléctrico directo puede producirse en el circuito de alimentación por deficiencias de aislamiento en los cables flexibles o las conexiones a la red o a la máquina.

El contacto eléctrico indirecto puede producirse con la carcasa de la máquina por algún defecto de tensión o de conexión de la toma de tierra.

PROYECCIONES Y QUEMADURAS

Las proyecciones en ojos y las quemaduras pueden ser provocadas por micro proyecciones de partículas debidas a la propia soldadura y las piezas que se están soldando. Tomar las medidas necesarias para proteger la vista y la piel.

Riesgos de quemaduras o lesiones cutáneas. Para minimizar el riesgo se recomienda el uso de guantes de protección y ropa ajustada y de longitud adecuada para la actividad que se lleva a cabo siendo ropa de seguridad de algodón que cubra completamente los brazos y torso del operador.

EXPLOSIÓN E INCENDIO

Puede originarse por trabajar en ambientes inflamables o en el interior de recipientes que hayan contenido líquidos inflamables o bien al soldar recipientes que hayan contenido productos inflamables. Para evitar o minimizar el riesgo se debe comprobar el material antes de empezar la actividad con el equipo láser.

INHALACIÓN DE CONTAMINANTES

Riesgo de inhalación de contaminantes producidos por la soldadura metálica. Para minimizar o evitar el riesgo se recomienda una óptima ventilación del local juntamente con una extracción localizada o en su defecto un confinamiento del proceso. En caso de que el primer método no sea suficiente y no se pueda llevar a cabo un aislamiento del proceso, se deberá recurrir a la protección individual del trabajador de forma complementaria para las vías respiratorias.

GOLPES O CAÍDAS

Riesgo de golpes/cortes contra objetos móviles e inmóviles del equipo, tales como la carcasa u otras partes de la máquina.

Riesgo de caída de objetos en manipulación, se recomienda un buen uso de la manguera y pistola durante su uso.



Riesgo de caída al mismo nivel, se recomienda mantener orden y limpieza en la zona de trabajo para evitar caídas provocadas por las partes móviles del equipo como la manguera.

ATRAPAMIENTO CON EL HILO DE SOLDADURA



Es obligatorio mantener la puerta del feeder cerrada en todo momento, exceptuando los instantes que debamos operar el hilo de soldadura, que en ese caso siempre se deberá hacer con el equipo parado y sin funcionamiento.

2.8 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD SOBRE EL EQUIPO LÁSER Y ETIQUETADO

El cartel con la etiqueta de seguridad que se coloca en el dispositivo, proporciona información sobre los riesgos de la radiación láser que están presentes en su dispositivo en particular.

Este producto tiene las etiquetas de seguridad requeridas ubicadas en el exterior de la caja del dispositivo en varios lugares. Entre ellas se encuentran las etiquetas de advertencia que indican las carcasas de protección extraíbles o desplazables, las aberturas a través de las cuales se emite la radiación láser y las etiquetas de certificación e identificación.

A continuación, se expone el significado de las etiquetas presentes en el producto y su ubicación en el equipo.

La norma UNE-EN 60825-1 exige que todo producto láser debe llevar unas etiquetas para advertir sobre la clase, la apertura de emisión del rayo, las características y los peligros de exposición a la radiación láser que genera el producto en concreto.

Además de las etiquetas de identificación y de clasificación láser en la máquina LC WELD, se encuentran las siguientes:



Una etiqueta indicando la salida del rayo láser, es decir en la antorcha de soldadura con una flecha apuntando hacia la punta.



Una etiqueta indicando las características de la emisión láser (longitud de onda y potencia máxima), el peligro por exposición a la radiación visible e invisible de Clase 4.



Etiqueta de peligro de radiación láser. Se puede encontrar sola o combinada con otros símbolos.



GAFAS DE SEGURIDAD.

Protección obligatoria de la vista.

Pictograma según la norma EN 61310 Indicación, marcado y maniobra.

Parte 1: Especificaciones para las señales visuales, audibles y táctiles, Apartado 7.



GUANTES.

Protección obligatoria de manos frente a quemaduras.

Pictograma según la norma EN 61310 Indicación, marcado y maniobra.

Parte 1: Especificaciones para las señales visuales, audibles y táctiles, Apartado 7.



PANTALLAS FACIALES.

Protección obligatoria de rostro.

Pictograma según la norma EN 61310 Indicación, marcado y maniobra.

Parte 1: Especificaciones para las señales visuales, audibles y táctiles, Apartado 7.



ROPA DE PROTECCIÓN

Ropa de protección obligatoria en la zona de trabajo.

Pictograma según la norma EN ISO7010.



¡ADVERTENCIA! RIESGO DE CONTACTO ELÉCTRICO.

Los trabajos sobre la instalación eléctrica deben ser efectuados exclusivamente por personal cualificado y autorizado por la empresa y respetando las normas de seguridad.

Pictograma según la norma EN 61310 Indicación, marcado y maniobra.



Parte 1: Especificaciones para las señales visuales, audibles y táctiles, Apartado 7.



ADVERTENCIA! RIESGO DE RADIACIÓN LÁSER

Los trabajos con la máquina láser deben ser efectuados exclusivamente por personal cualificado y autorizado por la empresa y respetando las normas de seguridad.

Pictograma según la norma específica en radiaciones láser EN 60825-1.

¡ADVERTENCIA! PELIGRO GENERAL.

Indicación general de precaución debido a un peligro que estará definido en la zona de colocación de la señal.

Pictograma según la norma EN 61310 Indicación, marcado y maniobra.

Parte 1: Especificaciones para las señales visuales, audibles y táctiles, Apartado 7.



PROHIBIDO MANIPULAR CON GUANTES

Indica la prohibición de manipular con guantes ciertos elementos. En el caso de LC WELD PRO, se refiere a una tarea con el feeder.

Pictograma según **UNE 81-501/81 sobre señalización de seguridad en los lugares de trabajo.**



Riesgo de atrapamiento.

Indica el riesgo de atrapamiento de según qué componente.

Pictograma según Norma EN-ISO 7010



PELIGRO

¡Riesgo de lesiones debido a etiquetas ilegibles o ausencia de las mismas!

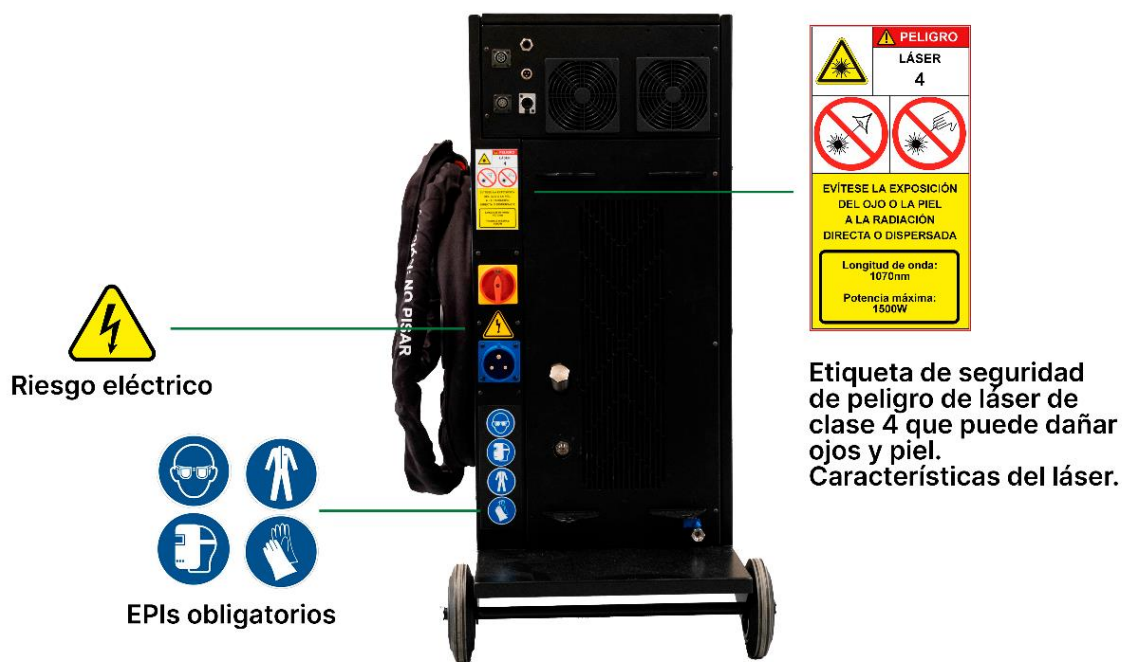
Con el paso del tiempo, las etiquetas pueden ser dañadas, ensuciarse y volverse difíciles de identificar o ilegibles. Si las etiquetas no se pueden leer con claridad, no se pueden reconocer los peligros o la información necesaria de funcionamiento. Esto puede provocar accidentes y/o daños graves al usuario del equipo.



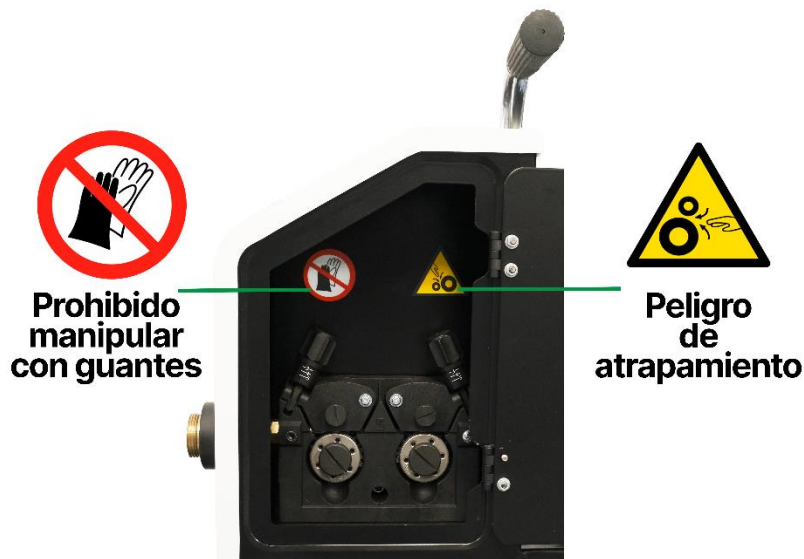
Precauciones:

- Mantenga siempre las etiquetas en buen estado para que sigan siendo legibles.
- No quite nunca una etiqueta colocada en el equipo.
- Si alguna etiqueta está dañada, es ilegible o falta, póngase en contacto con el servicio técnico de su distribuidor oficial.

Localización y significado de etiquetas de seguridad del equipo LC-WELD PRO:



En el interior de la devanadora de hilo encontramos las siguientes pegatinas de indicación:



2.8.1 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

Norma	Título / Descripción
Directivas:	
2014/35/UE	<p>La Directiva de baja tensión cubre todos los equipos y componentes eléctricos diseñados para su uso con una tensión nominal de entre 50 y 1000 V para corriente alterna (CA) y entre 75 y 1500 V para corriente continua (CC).</p> <p>Proporciona los requisitos esenciales (de seguridad) que deben cumplir los equipos y componentes eléctricos a los que se refiere, y describe el procedimiento de evaluación de la conformidad que debe aplicar el fabricante para garantizar el cumplimiento de los requisitos esenciales.</p>
2014/30/UE	<p>La Directiva de CEM tiene por objeto garantizar que todo equipo eléctrico y electrónico minimice la emisión de interferencias electromagnéticas que puedan influir en otros equipos. La directiva también exige que los equipos sean capaces de resistir las perturbaciones de otros equipos.</p>
2006/42/CE	<p>La Directiva de máquinas es una directiva de la UE relativa a las máquinas y a determinadas partes de máquinas. Las especificaciones obligatorias en materia de salud y seguridad se combinan con normas armonizadas voluntarias. Su principal objetivo es garantizar un nivel de seguridad común en las máquinas comercializadas o puestas en servicio en todos los estados miembros y asegurar su libre de circulación en la UE.</p>
Seguridad láser	
IEC 60825-1 (UE)	<p>Seguridad de los productos láser. Parte 1: Clasificación de los equipos y requisitos</p>



CDRH 21 CFR 1040.10 (Estados Unidos)	Código de reglamentos federales (CFR). Título 21. Alimentos y medicamentos - Capítulo I. Administración de Alimentos y Medicamentos - Departamento de Salud y Servicios Humanos - Subcapítulo J. Salud Radiológica - Parte 1040. Normas de rendimiento para productos emisores de luz - Sección 1040.10. Productos láser
ISO 11553-2	Seguridad de las máquinas. Máquinas de procesamiento láser. Parte 2: Requisitos de seguridad para los dispositivos manuales de procesamiento láser
EN 207	Equipo de protección individual de los ojos. Filtros y protectores de los ojos contra la radiación láser (gafas de protección láser).

2.9 LUGAR DE TRABAJO

El equipo LC-WELD es un equipo láser de CLASE 4, por lo que es obligatorio trabajar con el equipo en un lugar de trabajo seguro. La evaluación de riesgos la realizará personal formado y especializado por LC en la evaluación de puestos de trabajo con láser. Se deben delimitar espacios seguros de trabajo.

2.9.1 SEGURIDAD DEL ENTORNO

El equipo LC-WELD PRO está preparado para trabajar y ser operado en:

- Espacio interior
- Trabajo sin lluvia ni agua.
- Temperatura del ambiente de 5 a 35 °C.
- Humedad relativa entre el 10 y el 90 %.
- Categoría de sobretensión II.
- Consulte las especificaciones del producto para obtener información adicional.

Este equipo no es adecuado para su uso en lugares donde pueda haber personas o niños sin protección. Manténgase alejado de fuentes de choque o vibración.

- Asegúrese de que todos los equipos de protección individual (EPI) son adecuados para la potencia de salida y el rango de longitudes de onda que figuran en las etiquetas de seguridad láser colocadas en el mismo.
- Las acciones y el funcionamiento sin prestar la debida atención o sin cuidado pueden provocar lesiones al operador debido a la radiación láser reflejada o dispersada.
- No exponga el dispositivo a un entorno de alta humedad (>90 % de humedad).



- El dispositivo láser está refrigerado por agua. El funcionamiento a temperaturas más altas acelerará el envejecimiento y puede disminuir el rendimiento. Si el dispositivo se sobrecalienta, no lo utilice y llame a soporte técnico.

2.9.1.1 NIVEL DE RUIDO Y DECLARACIÓN

Declaración de los niveles de emisión de ruido	
Máquina: soldadura láser LC-WELD	Condiciones de funcionamiento Mediciones de potencia acústica de emisión del equipo sin soldar. Mediciones de presión en soldadura de una pieza metálica durante 30 segundos a 1 metro Del punto de soldadura.
Nivel de presión acústica continuo equivalente, ponderado A, en el puesto de trabajo en dB(A).	84
Nivel máximo de presión acústica instantáneo, ponderado C, en el puesto de trabajo en dB(C).	97
Nivel de potencia acústica emitido por la máquina, ponderado A, en dB(A).	67
Constantes de declaración, ruido de fondo (K1A) y corrección local del entorno para potencia (K2A) y presión acústica (K3A) en dB.	$K_{1A} = 1,7$ $K_{2A} = 0,8$ $K_{3A} = 0,3$
Valores determinados según las normas básicas de acústica UNE-EN ISO 11202:2010 y UNE-EN ISO 3746:2010.	

Los valores citados son los niveles de emisión de ruido y no son necesariamente niveles sonoros seguros para el trabajo. Aunque existe una correlación entre los niveles de emisión y exposición, esto no podrá utilizarse de manera fiable para determinar si son necesarias precauciones adicionales.

Entre los factores que influyen en los niveles reales de exposición para el personal se incluyen las características del espacio de trabajo, el ruido proveniente de otras fuentes, etc. Es decir, el número de máquinas y otros procesos adyacentes.

También, los niveles de exposición permitidos pueden variar de un país a otro. Esta información, en cualquier caso, permite al usuario de la máquina a hacer una mejor evaluación del peligro y el riesgo.



2.9.2 ESTABLECIMIENTO DE ZONA LÁSER CONTROLADA

En muchas jurisdicciones, las normas de seguridad láser exigen el nombramiento de un responsable de seguridad láser (RSL) en cada empresa o institución en que se cuente con un equipo láser.

El empresario es el principal responsable de la conformidad y el cumplimiento de las normas de seguridad del láser, si bien puede delegar las responsabilidades o tareas. Los puntos clave para establecer la zona láser controlada son la determinación de la irradiación máxima previsible a la que puede estar expuesto el personal y, a continuación, el diseño del EPI y el apantallamiento de la zona de láser.

Hay que utilizar recintos adecuados para asegurar un área de trabajo segura para el láser. Esto incluye, entre otras cosas, señales de seguridad láser, interbloqueos, dispositivos de advertencia adecuados y procedimientos de formación/seguridad. No operar con el cabezal de soldadura a la altura de los ojos.

- El láser primario de este producto es de clase 4. Por lo tanto, es obligatorio nombrar un RSL del sitio :

En Alemania: Según la OStrV, la designación de un RSL en el lugar de trabajo es obligatoria cuando los trabajadores utilizan o están expuestos a productos láser de clase 3R, 3B y 4.

En Estados Unidos: Según la norma ANSI Z136.1, la designación de un RSL en el lugar de trabajo es obligatoria cuando los trabajadores utilizan o están expuestos a productos láser de clase 3B y clase 4.

Aunque no sea obligatorio en nuestra jurisdicción, es recomendable asignar un responsable de seguridad láser.

- El responsable de seguridad láser, junto con el distribuidor del equipo puede trabajar para establecer la zona láser controlada, para proteger a todas las personas que puedan estar cerca del equipo láser en funcionamiento.
- Utilice el láser solamente en una zona láser controlada con acceso controlado.
- Una opción recomendable es realizar controles administrativos, es decir, tener un registro de las personas que entran y salen de la zona láser controlada, además de todas las personas que han recibido formación para trabajar con láser.
- Se tiene que asegurar que el láser está en una zona controlada donde el haz no se puede escapar ni de forma expresa ni por accidente. Cualquier barrera



utilizada en la ZLC debe estar hecha de un material resistente al láser que pueda soportar los haces directos y difusos.

En la UE: consulte la norma EN 60825-4.

- En el exterior de la zona láser controlada, debe haber las señales adecuadas que indiquen cuando se esté trabajando con láser. Además, debe haber las señales de advertencia y peligro adecuadas, que informen de los peligros potenciales.

En la UE, el marcado de la zona láser es obligatorio según la norma EN 60825-1.

- Restringir el acceso a la ZLC solo a aquellas personas que estén capacitadas en seguridad láser mientras operan el dispositivo láser de mano.

Coloque un cartel con los nombres de todas las personas autorizadas a trabajar dentro del área de trabajo el láser.

2.9.3 ESPACIO DE TRABAJO SEGURO: ZONA LÁSER CONTROLADA

Esta sala puede consistir en una habitación o en una zona delimitada por tabiques fijos o móviles (cabina, recinto de protección, etc.). Se considera una zona con acceso reservado al personal autorizado por el responsable de la unidad.

- Una pared o tabique móvil es parte integrante de los medios de prevención y sólo debe desplazarse para operaciones planificadas con medidas compensatorias en caso necesario.
- Un dispositivo láser puede instalarse en una caja que actúe como equipo de protección colectiva.

Se deben delimitar espacios seguros de trabajo. En función de la evaluación de riesgos realizada, se optará por una de las siguientes opciones o una combinación de ellas:

1. Instalar el equipo de soldadura en el interior de una zona controlada, es decir, un recinto con paredes y techo fijos y puerta de acceso con interruptores de seguridad para evitar el acceso a terceros o a personas no autorizadas. El acceso estará restringido a personal autorizado. Además, se podrá indicar con una señal luminosa externa a la zona para indicar cuando se está trabajando con láser.
2. Utilizar mamparas de separación de puestos de trabajo para proteger al resto de operarios de las radiaciones directas e indirectas de luz láser. El material de dichas mamparas tiene que cumplir las siguientes características:
 - Estas mamparas tienen que tener una altura mínima de 2 metros.
 - Dicha zona tiene que estar cerrada de forma que no se produzca ninguna emisión láser ni de luz al exterior.



- Debe ser una zona bien ventilada con un sistema de extracción de humos si es necesario.
- Una de dichas mamparas actuará de puerta, por lo que tiene que ser móvil, sin perder la estanqueidad del conjunto.
- No es necesario cerrar el techo, siempre y cuando no tengamos a otras personas trabajando en una zona o nivel superior con contacto directo al equipo de soldadura láser.
- El material de dichas mamparas puede ser de:
 - Aluminio de 2 mm (preferiblemente)
 - Aluminio de 1,5 mm.
 - Acero al carbono de 2 mm.
 - Panel sándwich de aluminio y lana roca.
- Es recomendable pintar de color negro dichas mamparas, para evitar la reflexión del propio material.
- Es recomendable que el espacio mínimo de trabajo sea de 3 x 3 metros.
- En la parte exterior se deberá indicar que se trabaja con láser en el interior, con las señales de seguridad correspondientes.
- Se debe prohibir el acceso a personas no autorizadas. Se recomienda tener un control de las personas que tienen acceso a la zona láser controlada.



Las características de esta zona delimitada son indispensables para tener un espacio de trabajo seguro una vez conocidos los peligros y riesgos expuestos anteriormente.



PELIGRO

Bajo ningún concepto puede acceder una persona sin los correspondientes EPI 's de seguridad en la zona de trabajo.

Independientemente de la solución adoptada, es obligatorio el uso de gafas de protección láser homologadas por parte del operador que maneje el equipo de soldadura láser.

Otras medidas de seguridad recomendadas:

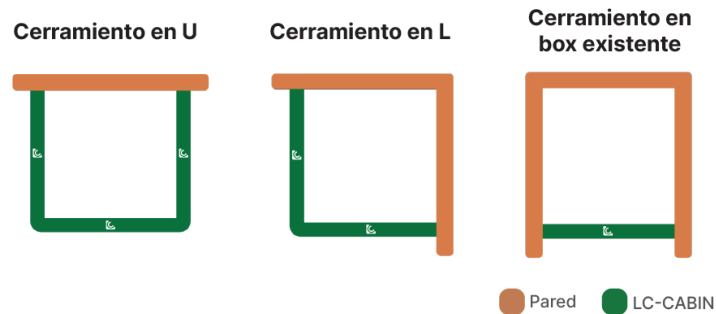
- Sistema por señales luminosas en el exterior del cerramiento, para saber si el láser está en emisión o no.
- Sistema de corte de corriente en caso de abertura accidental de la puerta, con la consecuente interrupción de la emisión del láser.
- Aviso acústico para conocer cuando una persona quiere entrar en el recinto y poder controlar la emisión del láser desde el interior.

Es obligatorio trabajar en una zona controlada para trabajar de forma segura. No habrá bajo ningún concepto ninguna persona no autorizada en el interior del espacio de la soldadura. En cuanto a la configuración del espacio de la soldadura:



- En un espacio sin paredes, con un cerramiento de 4 mamparas en forma de cuadrado o rectángulo.
- En un espacio con una pared, con un cerramiento de 3 mamparas en forma de U, aprovechando la pared.
- En un espacio con dos paredes, con un cerramiento de 2 mamparas en forma de L, aprovechando las dos paredes.
- En un box ya existente con tres paredes, cerramiento con 1 mampara y puerta.

Ejemplos de cerramientos para una zona de seguridad láser con LC-CABIN:



Ejemplo de cerramiento LC-CABIN con semáforo en el exterior:



PELIGRO

La configuración de la zona controlada y la posición de las mamparas móviles estará determinada por los resultados de la evaluación de riesgos realizada antes de poner en funcionamiento el equipo.

Al trabajar con gas, queda totalmente prohibido acercarse con una llama, producir chispas o fumar en las cercanías de un lugar de trabajo donde pudiera encontrarse



normal o accidentalmente presencia de gas en la atmósfera. Se prohíbe buscar fugas de gas con una llama; para esta operación se debe usar agua jabonosa u otro detector apropiado.

Se recomienda disponer de buena iluminación para realizar las tareas de soldadura. En general, se debe prever una iluminación mínima de entre 100-200 lux para intervenciones sin requisitos visuales elevados y a partir de 300-500 lux si existen requisitos visuales medios como trabajos de precisión o ajuste, más lux si se requieren requisitos visuales elevados.

La inclinación del suelo tendrá que ser como máximo de un 7% para garantizar la estabilidad del equipo. En todo caso, se recomienda trabajar en un suelo totalmente llano, sin irregularidades ni pendiente.

En ningún caso, colocar el equipo encima de otros objetos, así como pallets, mesas, elevadores, etc.

2.9.3 RESPONSABLE DE SEGURIDAD LÁSER (LSO)

En algunas jurisdicciones es obligatorio establecer un responsable de seguridad láser, aunque no sea obligatorio en algunos países, siempre es recomendable. El responsable de seguridad láser (RSL) del centro de trabajo tendrá que identificar la exposición máxima permitida y las distancias de peligro para determinar qué EPI, resguardos y otros procedimientos de seguridad son necesarios para poder operar con seguridad el producto dentro de la zona láser controlada (ZLC). El responsable también puede establecer controles administrativos y restricciones de acceso a la zona donde se trabaja con el equipo láser.

2.10 SEGURIDAD ELÉCTRICA



PELIGRO



¡Tensión eléctrica! Peligro de muerte por contacto directo o indirecto con partes activas (sometidas a tensión).

Precauciones:

- **Solo puede acceder al interior del equipo para reparaciones el personal formado y autorizado.**
- **Para evitar descargas eléctricas, no retire las cubiertas.**
- **Cualquier manipulación del producto anula la garantía.**

**PELIGRO**

¡La tensión de entrada a la unidad de soldadura láser es potencialmente letal!

Precauciones:

- Todos los cables y conexiones eléctricas deben tratarse como si estuvieran en un nivel de tensión dañino.
- Todas las partes del cable eléctrico, el conector o la carcasa del dispositivo deben considerarse peligrosas.

**IMPORTANTE**

Todas las conexiones eléctricas y de gas de soldadura deben estar conectadas antes de aplicar energía a la unidad.



- Además, y donde sea aplicable, todas las conexiones deben estar aseguradas con tornillos para garantizar su correcto funcionamiento.

Toma de tierra inadecuada y tensión de CA Para garantizar la seguridad eléctrica:**Precauciones:**

El dispositivo debe estar conectado de forma correcta a tierra a través del conductor de protección del cable de alimentación CA. Cualquier tipo de interrupción del conductor de protección de tierra desde el terminal de protección de tierra puede provocar lesiones personales.

Antes de alimentar el dispositivo, asegúrese de que la tensión de la fuente de alimentación de CA es la adecuada. Si no se utiliza la tensión correcta, se pueden producir daños en el dispositivo. Consulte las marcas de su modelo específico para la correcta conexión de la alimentación eléctrica.

2.11 SISTEMAS DE PREVENCIÓN Y SEGURIDAD

Existen diferentes sistemas de prevención y seguridad que harán el manejo y operación del equipo de soldadura Láser LC-WELD mucho más seguro y minimizarán los riesgos durante su utilización. La máquina LC WELD dispone de los elementos técnicos de seguridad requeridos por la norma UNE-EN 60825-1.



2.11.1 CIRCUITO DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

Los cables de alimentación deben ser de la sección adecuada para no dar lugar a sobrecalentamientos. Su aislamiento será suficiente para una tensión nominal > 1000 V. Los bornes de conexión del equipo de soldadura láser LC-WELD y las clavijas de enchufe deben estar debidamente aislados.

2.11.2 PINZA DE "MASA" Y CONTROLES

El equipo de soldadura láser LC-WELD PRO incorpora una pinza muy parecida a lo conocido como "masa". Aun así, dicha pinza no constituye una "masa" como tal: simplemente es un sistema de seguridad que evita el funcionamiento del equipo de soldadura Láser LC-WELD PRO si la pistola o antorcha no está en contacto con la mesa de trabajo o la pieza a trabajar, para evitar lesiones y quemaduras físicas por contacto directo con el haz de luz láser emitido por la pistola.

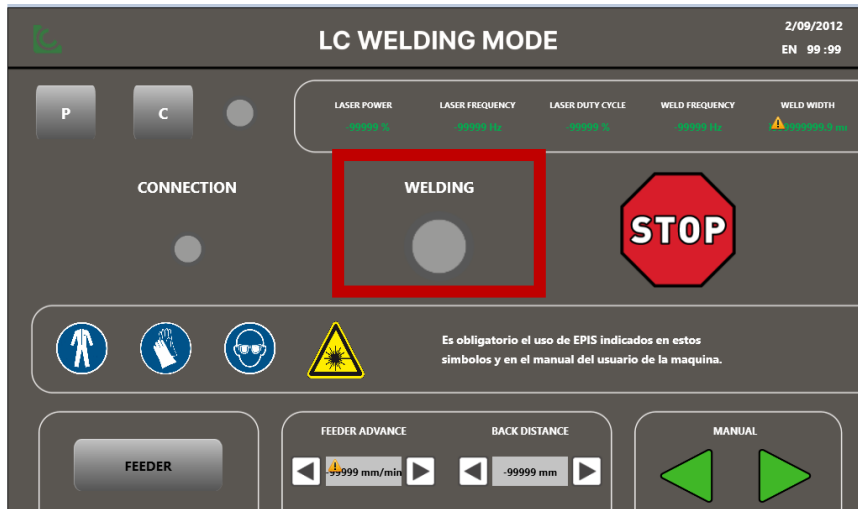
La masa es importante y de uso obligatorio. Además, la salida del rayo láser es solo posible cuando se pulse un botón situado en la parte superior del mango de la antorcha de soldadura.



2.11.3 AVISOS DE EMISIÓN LÁSER

Existen avisos de emisión del láser, localizados en diferentes puntos del equipo de soldadura láser.

En la pantalla de soldadura láser, cuando se está trabajando, (Dentro de la función TRABAJO y PANTALLA DE SOLDADURA), hay una alarma. Cuando está en rojo indica la emisión del láser, ejemplo:



Los mismos avisos se pueden reproducir en los puntos de acceso a las zonas de trabajo con el equipo, por ejemplo, con la instalación de avisos lumínicos tipo semáforo. Estos avisos pueden colocarse tanto al exterior de la zona láser controlada como en el interior, para indicar la emisión del láser. De la misma forma, pueden complementarse con sistemas de sensores de puerta, que cuando se abra la puerta inesperadamente, el láser automáticamente deje de emitir.

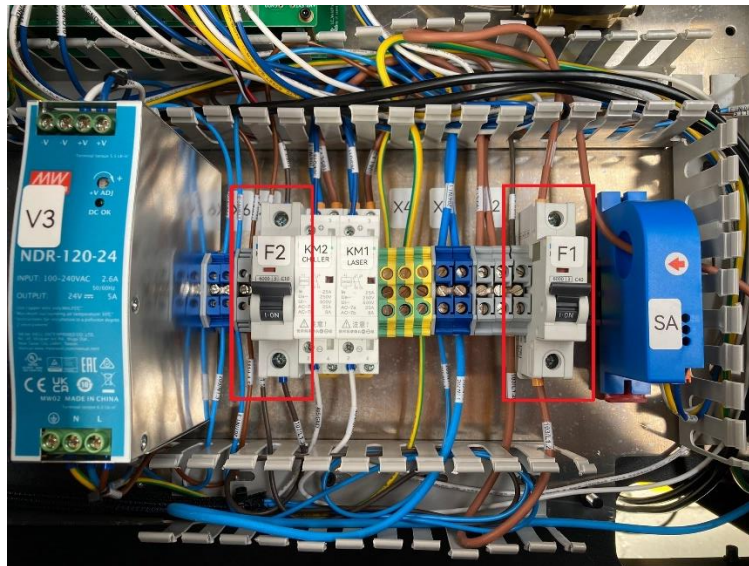
2.11.3 TOMA DE TIERRA

La instalación de las tomas de la puesta a tierra se debe hacer según las instrucciones del fabricante. Es preciso asegurarse de que el chasis del equipo de soldadura láser LC-WELD está conectado a la toma de tierra.

No utilizar para las tomas de tierra conductos de gas, de líquidos inflamables o eléctricos.

2.11.4 PROTECCIÓN ELECTRICA MAGNETOTÉRMICOS

El equipo dispone de dos protecciones contra sobre-corrientes (magnetotérmicos) F1 y F2 localizadas en el cuadro eléctrico principal.



El sistema de protección se activará en el caso de una sobre-corriente general o en el circuito de control.

2.12 FORMACIÓN

El artículo 6 de la *Directiva 2006/25/CE sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a riesgos derivados de los agentes físicos (radiaciones ópticas artificiales)*, exige que los trabajadores expuestos a riesgos de radiaciones ópticas artificiales reciban información y formación, especialmente los trabajadores que utilicen productos láser clase 3B y clase 4. La formación incluirá:

- Las medidas adoptadas.
- Explicación general sobre los valores límite de exposición y los riesgos potenciales asociados.
- Los resultados de las evaluaciones, mediciones y/o cálculos de los niveles de exposición a radiaciones ópticas artificiales efectuados, así como las explicaciones sobre su significado y sobre los riesgos potenciales.
- La forma de detectar los efectos nocivos para la salud debidos a la exposición y la forma de informar sobre ellos.
- Las circunstancias en las que los trabajadores tienen derecho a una vigilancia de la salud.
- Las prácticas de trabajo seguras para reducir al mínimo los riesgos derivados de la exposición.
- El uso correcto de los equipos adecuados de protección personal.

Si existe y/o es obligatoria la figura de un responsable de seguridad láser que conozca todos los EPI 's y normas de seguridad de la máquina.



2.13 INSTRUCCIONES GENERALES DE SEGURIDAD

Las disposiciones anteriormente mencionadas quedan sujetas a las obligaciones establecidas en la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE y a la Directiva 2006/25/CE sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a riesgos derivados de los agentes físicos (radiaciones ópticas artificiales).

Además de la normativa europea UNE EN 60825-1 y UNE EN 60825-4 respecto a la seguridad y clasificación de tipos de láser, UNE-EN 208 de 2010 y UNE-EN 207 de 2018 en cuanto a las protecciones oculares indispensables para el uso del equipo.



Si este equipo de soldadura láser se utiliza de una manera no especificada en este documento, la protección proporcionada por el dispositivo puede verse afectada y la garantía quedará anulada.



No utilizar boquillas, recambios y consumibles de otros proveedores

El cable de fibra del equipo LC WELD conectado a la pistola utilizando recambios de otros proveedores puede provocar que las funciones de seguridad del equipo no funcionen adecuadamente. Esto también puede dañar el equipo y aumentar el riesgo de lesiones debido a la irradiación láser.

Precauciones:

- Conecte la fibra únicamente a un cabezal de soldadura aprobado y suministrado por LC o un distribuidor oficial.
- No conecte otros dispositivos a las conexiones del cabezal del soldador láser en el panel trasero que no sean el cable y el cabezal suministrados.
- No utilice boquillas, recambios o similares de otros proveedores, puede provocar que el equipo no funcione de forma adecuada.

2.14 PROHIBICIONES



No se deben efectuar trabajos de soldadura con el equipo de soldadura láser LC-WELD PRO cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, pues podrían producirse gases peligrosos para la salud.



Tampoco se permitirá soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor.



Está prohibido realizar cualquier tipo de soldadura sin los equipos de protección necesarios.



No utilizar nunca el equipo de soldadura láser LC-WELD fuera de los materiales a soldar.



Está prohibido almacenar u operar cerca de materiales corrosivos o inflamables.



Está prohibido utilizar la pistola con la masa colocada en la misma pistola.



Prohibido utilizar el equipo sin formación específica.



CAPÍTULO 3 – SOLDADURA LÁSER

3.1 DESCRIPCIÓN

La soldadura láser manual de LC Lasers es un sistema revolucionario e innovador en el mundo de soldadura de metales.

La LC-WELD PRO pertenece a la última gama de equipos de soldadura láser, un equipo completo y fácil de usar, que permite realizar soldaduras muy finas sin exceso de aporte y de calor ni deformación de los materiales. Podemos asegurar una penetración completa en los materiales y espesores indicados.



La operabilidad del equipo de soldadura láser LC-WELD PRO no requiere de un nivel técnico alto de especialización por parte del operador. Permittiéndonos soldar una gran variedad de materiales mediante la misma técnica, simplemente configurando los parámetros de la máquina.

La potencia y precisión que ofrece el sistema de soldadura láser manual de LC Lasers permite soldar a velocidades elevadas, dependiendo de la potencia del equipo y del espesor del material a soldar.

Asimismo, esta tecnología da la opción de soldar indistintamente con o sin aportación de material, dependiendo de la preparación de la soldadura y del acabado deseado.

3.2 DIFERENCIAS, VENTAJAS E INCONVENIENTES RESPECTO A OTROS TIPOS DE SOLDADURA

La soldadura láser LC Lasers difiere significativamente de la soldadura convencional por varias razones. En primer lugar, no utiliza un arco eléctrico como la soldadura convencional, como es el caso del ELECTRODO, MIG-MAG (hilo continuo) o TIG, sino una luz muy potente y focalizada (rayo láser). Eso permite incidir en el material a soldar de una forma distinta: solo calienta el material donde incide la luz, a diferencia del arco eléctrico.

De este modo se producen soldaduras muy finas con una profundidad y penetración excelentes y prácticamente sin proyecciones sin un exceso de aporte, lo que reduce considerablemente el tiempo de pulido y permite realizar soldaduras fuertes y profundas sin sobrecalentar el material, lo que se traduce en una reducción significativa de la deformación, especialmente de los materiales de poco espesor.

A diferencia de otros métodos y tecnologías, la soldadura láser LC permite configurar el equipo para conseguir siempre el mismo resultado: la soldadura la controla la máquina, no el operario. Por tanto, la velocidad de soldadura puede seleccionarse con el alimentador de hilo de soldadura una vez configurados los parámetros.

Aunque la pistola y la antorcha están diseñadas para ser lo más ergonómicas posible, la flexibilidad de la manguera y la robustez de la pistola, requieren una preparación adecuada para la soldadura, que incluye utillajes, posicionadores o viradores, entre otros.

3.3 APLICACIONES DE LA SOLDADURA LÁSER

La soldadura láser manual de LC Lasers es adecuada para una amplia gama de aplicaciones ofreciendo resultados y acabados innovadores en la industria del metal:



- La máquina de soldadura láser manual LC-WELD PRO está especialmente diseñada para soldaduras lineales, con o sin aportación, de chapas de grosores comprendidos entre los 0.5mm y los 5mm, y de materiales como acero al carbono, acero inoxidable, aluminio, titanio, entre otros.
- La soldadura láser revoluciona la soldadura gracias a su rapidez, facilidad de uso y otras ventajas. Es un dispositivo que busca la máxima eficacia y que le permite optimizar su sistema de producción.

3.4 USO PREVISTO DE LA MÁQUINA DE SOLDADURA LÁSER

Siguiendo los pasos e instrucciones de los puntos anteriores referentes al funcionamiento de la máquina láser, es el único uso previsto de la máquina de soldadura láser. Solo se prevé el uso para a su función principal: trabajos de soldadura de metales usando un rayo láser.



En ningún caso se usará la máquina de soldadura láser para otro fin que no sea soldar los materiales indicados y aptos para la soldadura láser. Ver en este manual qué materiales se pueden soldar con el equipo de soldadura láser.

Tal como se indica en los puntos anteriores, se puede elegir el tipo de soldadura a realizar e intercambiar las boquillas de la pistola láser para ello, pero no para otro fin diferente. El usuario de la máquina de soldadura láser está obligado a usar los EPIS indicados para realizar un buen uso previsto de la máquina.



En ningún caso trabajar o estar cerca de la máquina láser sin las gafas de protección láser adecuadas.

En ningún caso se debe utilizar la máquina de soldadura láser para trabajar objetos que puedan herir a las personas o los animales o deteriorar construcciones y objetos de valor o similares.

En ningún caso se debe apuntar con la pistola láser a seres vivos, materiales delicados, estructuras, construcciones, material eléctrico, aparatos eléctricos, instalaciones eléctricas, vehículos, automóviles ni otro objeto que se aleje del trabajo de soldadura en sí, pueden resultar de estas acciones accidentes graves para las personas, los



animales, e instalaciones de valor. LC queda exento de toda culpa y repercusión legal, penal o administrativa derivada del mal uso de la máquina de soldadura láser no previsto en este manual.

En ningún caso debe utilizarse el hilo de aportación para otro fin que no sea el de aportar material durante la soldadura. Es importante no tocar bajo ningún concepto este hilo una vez la máquina esté funcionando.

3.4.1 MATERIALES APTOS PARA LA SOLDADURA LÁSER

Los materiales aptos para ser soldados por la máquina de soldadura láser manual LC-WELD PRO son los siguientes:

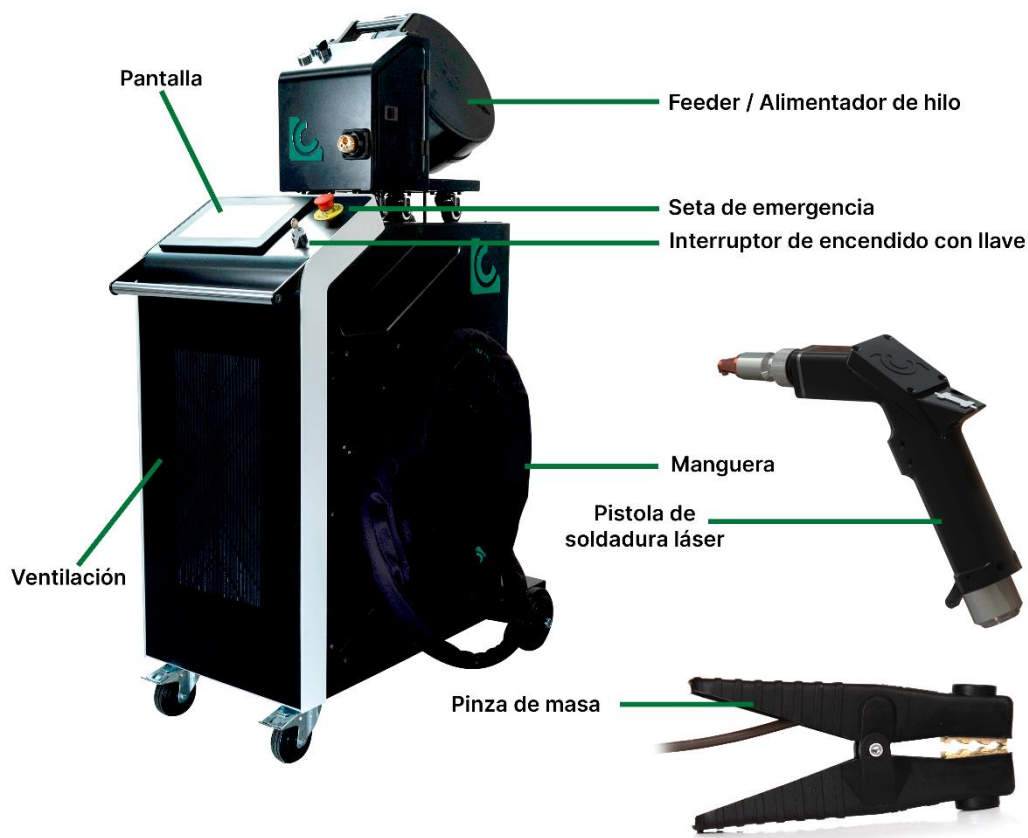
- Acero inoxidable
- Aluminio
- Titanio
- Acero galvanizado
- Acero al carbono

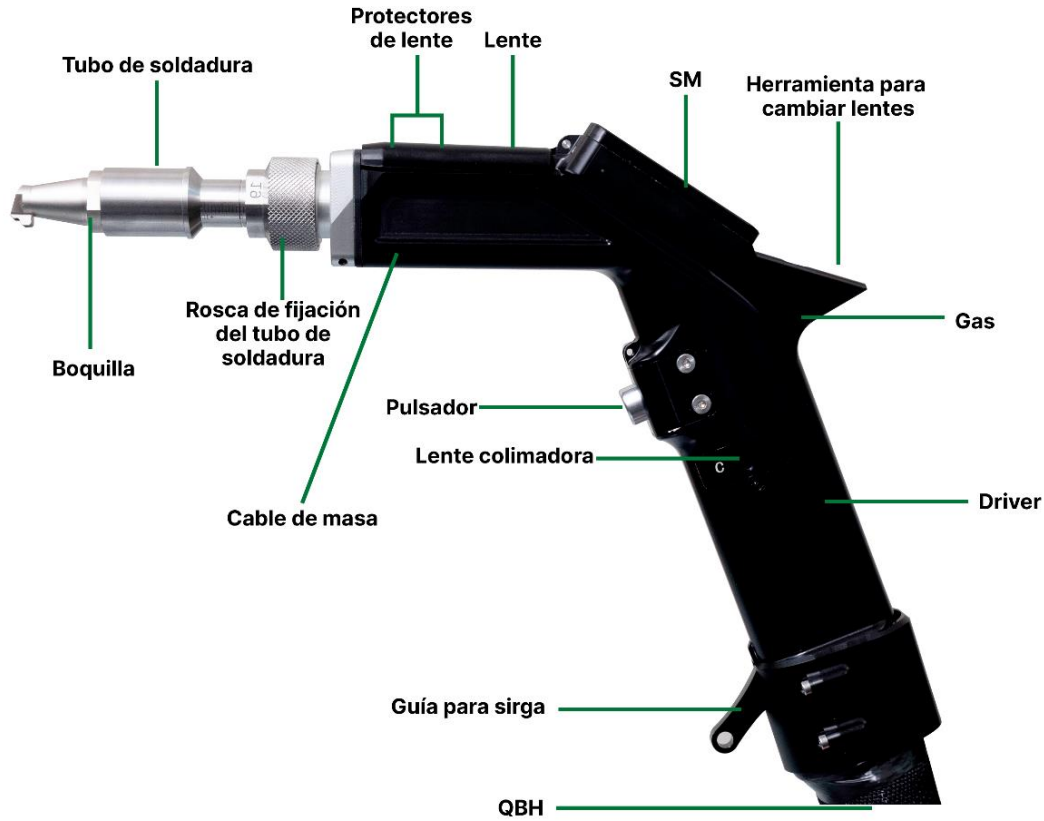


Para trabajar otros materiales o aleaciones especiales no especificadas en la anterior lista, consultar con el servicio técnico de LC para su seguridad.

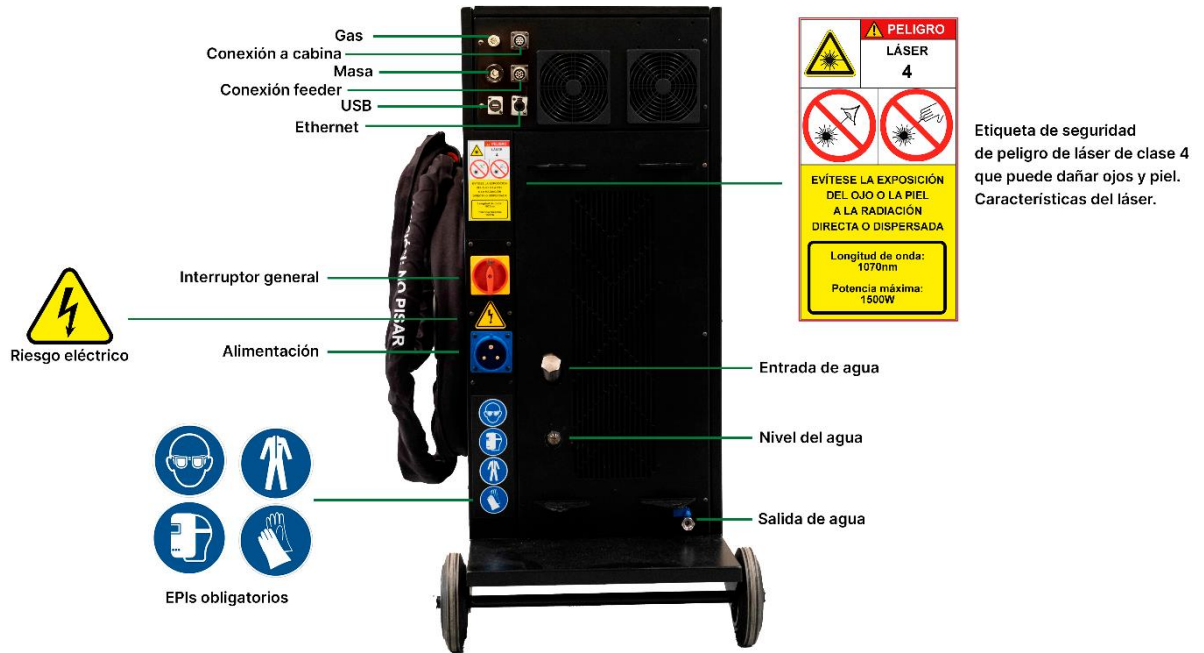
CAPÍTULO 4 – EQUIPO DE SOLDADURA LÁSER

4.1 COMPONENTES DEL EQUIPO





4.1.1 VISIÓN GENERAL DE LA PARTE TRASERA DEL EQUIPO





4.1.2 RESONADOR LÁSER

El resonador láser produce el haz de luz láser, el cual es dirigido a la pistola mediante un flexo con un cable de fibra óptica.



La hoja de características del generador láser de fibra está incluida en el ANEXO 1, junto con las especificaciones ópticas de la salida de la fibra.

4.1.3 CHILLER O REFRIGERADOR

El "Chiller" o refrigerador se usa para refrigerar el resonador Láser y la pistola o antorcha, para mantener una temperatura estable en ambos, ya que la energía producida desprende notables cantidades de calor. **El refrigerador siempre debe contener agua destilada**, y el nivel no debe bajar NUNCA del visor. Se debe revisar periódicamente dicho nivel y cambiando el agua cada 10 meses de uso continuado.

4.1.4 FEEDER O ALIMENTADOR DE HILO

El accesorio del "Feeder" o alimentador es un aparato extraíble que se entrega junto a LC-WELD PRO. El alimentador se une a la pistola mediante un aplique que junta la sirga con un tubo metálico y con la pistola. Se puede regular desde la misma pantalla, activando y desactivando el feeder y controlando los parámetros.



Es obligatorio mantener la puerta del feeder cerrada en todo momento, exceptuando los instantes que debamos operar el hilo de soldadura, que en ese caso siempre se deberá hacer con el equipo parado y sin funcionamiento.



Cuando el equipo de soldadura láser esté trabajando con el feeder o alimentador, la puerta lateral del feeder, donde se encuentran los rodillos y el hilo de aportación deberá permanecer cerrada. Queda terminantemente prohibido abrir y acceder al interior del feeder mientras el equipo está trabajando.



4.1.5 PANTALLA

La pantalla del equipo de soldadura Láser LC-WELD permite un manejo sencillo y práctico de los parámetros de la máquina, simplificando al máximo sus opciones sin mermar así sus capacidades. Se organiza en un menú de funciones explicadas en el capítulo SOFTWARE.



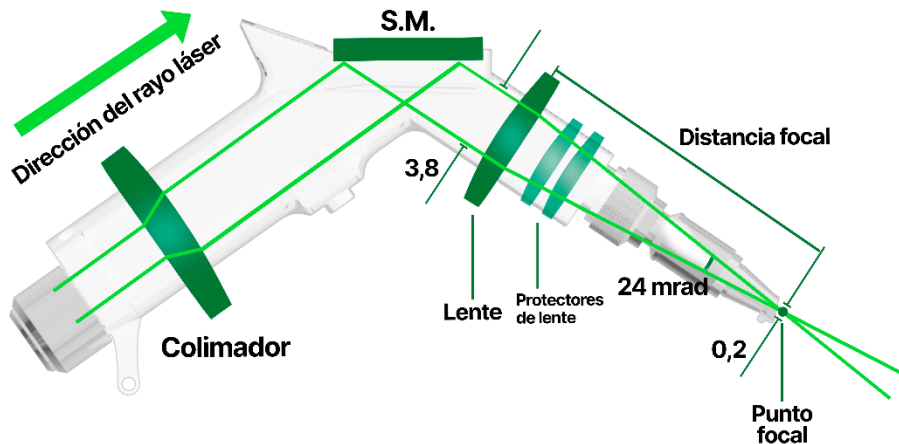
4.1.6 PISTOLA

La pistola o antorcha que incorpora el equipo de soldadura Láser LC-WELD es de alta calidad.

En este dibujo, se simplifica el camino óptico del haz láser dentro de la pistola y hasta el punto focal.



El rayo láser pasa por la lente del colimador para ESTABILIZAR su diámetro antes del Steering Mirror (SM). Después del espejo, el rayo es dirigido hacia la lente focalizadora que lo focaliza en la punta de la pistola, CONSIGUIENDO EL PUNTO FOCAL. Después de la lente focal, la pistola cuenta con dos protectores de lente que protegen la lente de polvo o sustancias externas.



Los steering mirrors en soldadura láser son usados para dirigir y enfocar el haz de láser hacia la ubicación precisa de soldadura. Este método ofrece la posibilidad de tener alta precisión y un control detallado sobre el proceso de soldadura. Los steering mirrors permiten la manipulación precisa del haz de láser, lo que es crucial para lograr juntas de soldadura de alta calidad. Pueden dirigir el láser a áreas específicas y realizar ajustes finos para garantizar la correcta penetración y formación de la soldadura.

También permiten cambios rápidos en la dirección del haz, lo que aumenta la velocidad del proceso de soldadura y mejora la productividad.



Durante el funcionamiento previsto del equipo LC WELD, la única apertura posible del rayo láser es en la punta de la pistola de soldadura.



4.1.7. PUNTOS DE CONEXIÓN

The connection points at the back of the machine are described below.



Connection point	Function
GAS	Gas inlet connection for gun operation.
CABIN	Connection to the welding cabin security system.
CLAMP	Ground clamp cable connection.
FEEDER	Wire feeder connection
USB	Exporting machine statistics Export/Import of machine work configurations
ETHERNET	Conexión a internet de la máquina para acceder a la plataforma de "cloud" de cliente para ver online los datos de los equipos en funcionamiento. Conexión online para asistencias técnicas.

4.2 DATOS TÉCNICOS

4.2.1 DATOS EQUIPO LÁSER DE SOLDADURA

Modelo	LC-WELD PRO
Referencia producto	LC-SL1500W-PRO
Potencia del láser	1500w
Consumo eléctrico	<5500W
Voltaje	220-240VAC
Longitud de onda	1070nm ±10
Rango de frecuencia	<50 kHz
Estabilidad de la potencia (2 Horas)	<1,5%
Estabilidad de la potencia (24 Horas)	<2.5%



Eficiencia Láser	42%
Clase del Láser	4 (IEC 60825-1)
Peso	<150kg
Longitud de la manguera	8m Aprox
Medidas Aprox.	420x720x1100 mm

4.2.2 DATOS ALIMENTADOR DE HILO

Modelo	LC-FEED PRO
Referencia producto	LC-FEED-PRO-V1.07
Consumo	<120W
Tensión	24Vdc
Medidas	240x420x520mm
Peso	<12kg
Tipo de motor	DC PWM
Otros motor	Incluye Encoder
Sistema de control	CANBUS

4.2.3 DATOS DEL LÁSER

Modelo	L1500W-V5.1
Referencia producto	L1500W-V5.1-50µm
Potencia Láser	≤1500W
Tipo de Láser	CW HPP
Consumo	<3800W
Voltaje	220-240VAC 50 Hz
Consumo máximo de energía	20 A
Longitud de onda	1070nm ±10
Inestabilidad de potencia	<2,5%
Rango de potencia	1-100%
Rango de frecuencia	<50 kHz
Eficiencia Láser	42%
Tiempo de inicio	10 µs
Tipo de conexión	QBH
Longitud de la fibra	10m



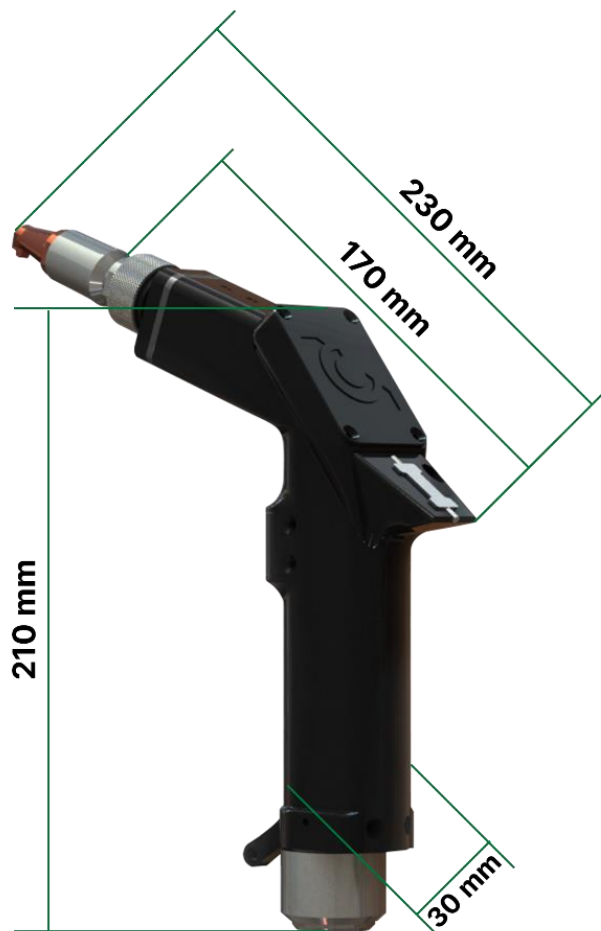
Diámetro de la fibra de salida	50 µm
Peso	20kg
Dimensiones	435x339x100mm
Temperatura ambiente	5~40°C
Humedad del ambiente	10-90%
Necesidad de refrigeración	2,2kW Q
Método de refrigeración	Refrigeración por agua
Temperatura del agua de refrigeración del QBH	Temperatura ambiente (sin condensación)
Temperatura del agua de refrigeración	24-26°C
Flujo del agua de refrigeración	30 L/min
Temperatura de almacenamiento	-10-50°C
Clase del Láser	4 (IEC 60825-1)
Potencia puntero	1mW
Clase del puntero	2M (IEC 60825-1)

4.2.4 DATOS PISTOLA

Modelo	LC-WELD GUN SM
Material	Aluminio/Inoxidable
Referencia producto	LCWELD GUN SM V 4.2
Peso	670g
Medidas	230x210x30mm
Tipo de lente focal	F150 $\lambda=1060-1080\text{nm}$
Tipo de protector de lente	99.999% T $\lambda=1060-1080$
Tipo de lente del colimador	F=50C $\lambda=1060-1080\text{nm}$
Conexión	QBH
Sistema	Steering mirror (S.M.)
Nº de lentes	1
Nº de protectores de lente	2
Nº de lente del colimador	1
Equipos compatibles	LC WELD PRO & LC WELD SMART
Driver	LC_FMR-20_DRIVER_Rev2



Potencia máxima equipo	<2000W
Alimentación	24V
Comunicación	CANBUS





CAPÍTULO 5 – EMBALAJE Y ENTREGA

En este apartado, se informa del proceso de embalaje y entrega del equipo de soldadura láser manual LC WELD PRO. Conocer esta información servirá para evitar cualquier tipo de inconvenientes con la entrega del paquete.

5.1 CONTENIDO DEL ENVÍO DEL EQUIPO LC-WELD PRO

REFERENCIA LC	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
LC-WELD PRO	EQUIPO LC-WELD PRO	
LC-FEEDER	ALIMENTADOR DE HILO	
10402-00018	CABLE DE ALIMENTACIÓN	
10301-00014	TUBO PARA GAS	
10103-00033	CONNECTOR RÁPIDO GAS	
11501-00017	CONJUNTO DESAGÜE REFRIGERADOR	



10701-00014	SIRGA PARA ALIMENTACIÓN DE HILO (0.8-1.6mm)	
10401-00029	CABLE DE SEGURIDAD	
10401-00026	CABLE CONEXIÓN FEEDER	
10901-00063	Soporte pistola	
10701-00022	KIT RODILLOS ALUMINIO 0,8-1,0	
10701-00023	KIT RODILLOS ALUMINIO 1,2-1,6	
10701-00052	KIT RODILLOS GENERAL Ferriticos 0,8-1,0	



10701-00053

KIT RODILLOS
GENERAL Ferríticos
1,2-1,6



11101-00015

USB driver

22001-00014,
22001-00035,
22001-00056,
22001-00077,
22001-00098

MANUAL IMPRESO LC-
WELD PRO
(según idioma)

22001-00009,
22001-00117,
22001-00030,
22001-00051,
22001-00072,
22001-00093

WE CARE ABOUT YOU
(según idioma)



22001-00115,
22001-00042,
22001-00021,
22001-00063,
22001-00084,
22001-00105

SAFETY BROCHURE
IMPRESO
(según idioma)



55001-00001

GAFAS DE PROTECCIÓN



11001-00003

PROTECTORES DE
LENTE D18X3mm (x10)














10103-00030

MASA CON CABLE Y
CONNECTOR

















CAJA DE ACCESORIOS:

10901-00168	TUBO SOLDADURA	
11201-00089	M5X16 DIN912 x2	
11201-00167	M3X6 DIN912 x2	
10901-00071	Tubo de latón	
10901-00086	Anillo Sirga	
10901-00041	Soporte sirga	
10203-00010	Racor recto hembra metálico sirga	
10901-00100	Soporte sirga inferior	
10901-00092	Tuerca de fijación del tubo	
10901-00169	Herramienta para cajones de lentes y protectores	
10901-00110	Boquilla FE Cerrada Aporte 0,8	



10901-00111	Boquilla FE Cerrada Aporte 1,0	
10901-00112	Boquilla FE Cerrada Aporte 1,2	
10901-00113	Boquilla FE Cerrada Aporte 1,6	
10901-00114	Boquilla AL Abierta Aporte 0,8	
10901-00115	Boquilla AL Abierta Aporte 1,0	
10901-00116	Boquilla AL Abierta Aporte 1,2	
10901-00117	Boquilla AL Abierta Aporte 1,6	
10901-00118	Boquilla SA interior corta	



10901-00119	Boquilla SA exterior larga	
10901-00024	BOQUILLA APORTE LATÓN 0,8	
10901-00021	BOQUILLA APORTE LATÓN 1,0	
10901-00022	BOQUILLA APORTE LATÓN 1,2	
10901-00023	BOQUILLA APORTE LATÓN 1,6	
11001-00002	Lente F150 0,4mm LO: 1060-1080nm	
Llaves equipo		



IMPORTANTE

En caso de incidencia, debe informar al transportista inmediatamente, proporcionando una lista de todas las incidencias encontradas.

Le recomendamos que envíe fotografías del estado del paquete a su contacto técnico y/o comercial de LC Lasers para resolver la incidencia y encontrar una solución.

5.2 ENTREGA

Todos los equipos de soldadura láser LC-WELD han sido fabricados, comprobados, testeados y aprobados rigurosamente por nuestro personal técnico y de ingeniería antes de la entrega: nuestro control de calidad estricto permite enviar equipos 100% operativos y preparados para el trabajo. Garantizando que sólo un equipo láser cualificado y apto para usarse pueda ser entregado.



Por otro lado, siempre es recomendado desembalar con mucho cuidado el paquete, para poder reducir así la posibilidad de cualquier daño en el equipo. En el apartado 5.4 se proporcionan una serie de instrucciones para un correcto desembalaje del paquete.



Comprobar si la caja tiene algún desperfecto debido a una manipulación negligente o golpes en el transporte.

5.3 INSPECCIÓN EN EL MOMENTO DE LA ENTREGA

El paquete a entregar tiene etiquetado información de seguridad tanto para la empresa de transportes como para el destinatario, pero esto no garantiza necesariamente una manipulación correcta. Compruebe que el exterior de la caja no presenta daños evidentes durante el transporte.



IMPORTANTE

Precauciones:

- **Es de principal importancia, que, apenas recibido el paquete, comprobemos si la caja o el equipo láser se encuentran dañados.**
- Si al revisar, descubre daños sobre la caja o la máquina láser, tome fotografías de las partes dañadas.

5.4 DESEMBALAJE DEL PAQUETE

Se recomienda el uso de un transpaleta para el traslado de la máquina al lugar donde se realizará el desembalaje. Siempre sobre una superficie plana y estable.



IMPORTANTE

Al momento de desembalar el paquete, nuestro equipo técnico recomienda siempre hacer uso de las herramientas adecuadas y contar con el equipo de protección individual (EPIS). De esta forma, podemos garantizar un correcto desembalaje de la máquina láser.



Advertencias de lesiones por exceso de peso



Para poder evitar lesiones físicas, nunca se debe intentar transportar el paquete de forma individual. La máquina láser debe ser trasladada por al menos dos personas.

Se debe limitar el transporte manual de la máquina a un tiempo y distancia mínimo. Si se requiere transportar a larga distancia, se debe hacer uso de equipos de manipulación de materiales.

-
1. El apartado 5.1 incluye una lista de los componentes del producto. Comprobar que todos los artículos estén dentro de la caja.



IMPORTANTE

En caso de faltar algún componente o material de la lista proporcionada, comuníquese con LC Lasers. Por ningún motivo intente hacer funcionar el equipo si observa daños o desperfectos o falta algún elemento.

-
2. Se recomienda conservar todo el embalaje para alguna necesidad futura de almacenamiento o transporte.



CAPÍTULO 6 – INSTALACIÓN

Es probable que quien más utilice la máquina láser de soldadura sea el soldador, que deba realizar soldaduras como gran parte de su trabajo. También es posible que un distribuidor o vendedor utilice la máquina para mostrar el funcionamiento de la misma a un tercero.

Se cual sea el caso, se deben seguir los pasos de funcionamiento descritos en este manual. En este capítulo se detallan los primeros pasos a realizar cuando reciba su nuevo equipo de soldadura láser LC-WELD. Siga detalladamente estas instrucciones para poner en marcha por primera vez el equipo y tenga a mano este manual para futuras consultas relacionadas con el mantenimiento y operación del mismo.

6.1 PRECAUCIONES



IMPORTANTE

Daños en el sistema de soldadura - ¡Tensión incorrecta!

Antes de conectar la alimentación, ¡asegúrese de que la tensión y el cableado son correctos!

Precauciones:

- **Consulte las especificaciones para conocer los requisitos de alimentación eléctrica adecuados y/o consulte al servicio técnico de LC o de un distribuidor oficial.**
- Asegúrese de que la tensión de entrada es igual al nivel indicado en la especificación. (Consultar apartado 6.1)



IMPORTANTE

Utilizar solo en un entorno con suficiente flujo de aire para permitir la carga térmica especificada, producida durante el funcionamiento previsto del equipo.

6.2 PREPARACIÓN DEL EQUIPO

Cuando se reciba el equipo, es importante no realizar ninguna acción sin haber leído detenidamente este manual. En caso de dudas iniciales, contacte con su servicio técnico.



En los siguientes apartados se especifican las diferentes preparaciones necesarias para el correcto funcionamiento y operación del equipo.



IMPORTANTE

El **refrigerador se entrega sin agua** para evitar daños al equipo en el caso de posibles pérdidas de agua durante el transporte. Para garantizar la correcta puesta en marcha del refrigerador, por favor vea el apartado 6.2.5.

6.2.1 CONDICIONES AMBIENTALES

El equipo debe estar en un ambiente con una **temperatura razonable**. El rango de temperatura adecuado se sitúa **entre 10°C y 33°C**.

6.2.2 CONEXIÓN ELÉCTRICA

Para realizar la conexión al suministro de energía eléctrica, se proporciona con el equipo un conector de cuadro eléctrico monofásico de 32 A. Este conector se debe conectar de la siguiente forma:

L1=Tensión de línea > L2/N=Conexión de neutro > PE=Tierra

Conecte el equipo al suministro eléctrico con el cable proporcionado con el equipo. Asegúrese que todas las conexiones están bien sujetas, y que ningún conector está suelto.

Por último, accione el seccionador de la parte trasera y encienda la máquina normalmente.



IMPORTANTE

Daños en el sistema de soldadura - ¡Tensión incorrecta!

Antes de conectar la alimentación, ¡asegúrese de que la tensión y el cableado son correctos!

Precauciones:

- **Consulte las especificaciones para conocer los requisitos de alimentación eléctrica adecuados y/o consulte al servicio técnico de LC o de un distribuidor oficial.**
- **Asegúrese de que la tensión de entrada es igual al nivel indicado en la especificación. (Consultar apartado 6.1)**



6.2.3 CONEXIÓN DEL GAS

El equipo de soldadura láser LC-WELD PRO precisa de gas para realizar un buen acabado de las soldaduras, como en otras técnicas y métodos de unión de metales por fusión.

Asimismo, el gas también protege algunos elementos ópticos de la pistola, por lo que un sistema interno de sensores **no permitirá el trabajo** si el equipo no está conectado a un **sistema de gas con presión**.

Los gases admitidos para la soldadura serán gases inertes de alta pureza como:

- Argón técnico.
- Nitrógeno o Azoto técnico.

La toma de gas se sitúa en la parte trasera del equipo, y la conexión se realiza mediante un enchufe rápido conectado por el otro extremo a la botella de gas con regulador o al sistema de alimentación de gas si se dispone de uno.

El CAUDAL de gas aportado en la soldadura suele estar entre **18L/min y 22 L/min**, siendo este caudal variable para adaptarlo a los diferentes tipos de trabajo realizados.



IMPORTANTE

Es importante abrir **SIEMPRE** el suministro de gas protector antes de empezar a trabajar con el equipo de soldadura láser LC-WELD PRO. En caso contrario el mismo software de control no permitirá el trabajo, ya que no va a detectar presión en el sistema



PELIGRO

Colocación y fijación de las bombonas de gas

Las bombonas de gas pueden explotar si se dañan o se colocan cerca de la zona de soldadura, causando lesiones y daños materiales. También es posible que se produzcan lesiones y daños si la bombona vuelca.

Precauciones:

- Las bombonas de gas deben estar protegidas y situadas en zonas donde no puedan ser golpeadas ni dañadas.
- Colóquelas lejos de fuentes de calor, chispas o llamas, así como de la reflexión del haz láser.
- La bombona debe ser almacenada en posición vertical y asegurada en un soporte fijo.



6.2.4 SEGURIDAD, CABINA Y SEMÁFORO

Existen diferentes sistemas de seguridad en el equipo de soldadura Láser LC-WELD PRO, tales como la pinza de masa y el sistema de cabina de seguridad LC-CABIN.

- La pinza de masa debe estar SIEMPRE conectada a la mesa de trabajo o en su defecto a la pieza que se va a trabajar, si esta es demasiado grande para situarla en la mesa o tiene partes no conductivas. Más adelante en este manual se detallará su funcionamiento.

Conecte la pinza de masa a la mesa de soldadura o a la pieza que se va a trabajar.

- Por seguridad y normativa, el equipo LC-WELD PRO debe ir asociado a un sistema de cerramiento de seguridad, al cual debe estar conectado el equipo.

Este sistema debe incorporar, al menos:

- Cabina de material adecuado.
- Un sistema de sensores en la/s puerta/s, destinados a interrumpir el funcionamiento del equipo si una o más puertas se abren durante la utilización del mismo.
- Un semáforo exterior, destinado a indicar cual es el estado del equipo en el interior de la cabina.
- En algunos territorios, es necesario utilizar sistemas de bloqueo de puertas.

Para la conexión del sistema de seguridad, cabina y semáforo se utilizará el conector situado en la parte trasera y se le conectará el cable proporcionado con la cabina. Este cable se encarga de comunicar el equipo con la placa de control de la cabina, y controla todo lo relacionado con la seguridad, tanto de los sensores de cierre de la puerta como del semáforo.

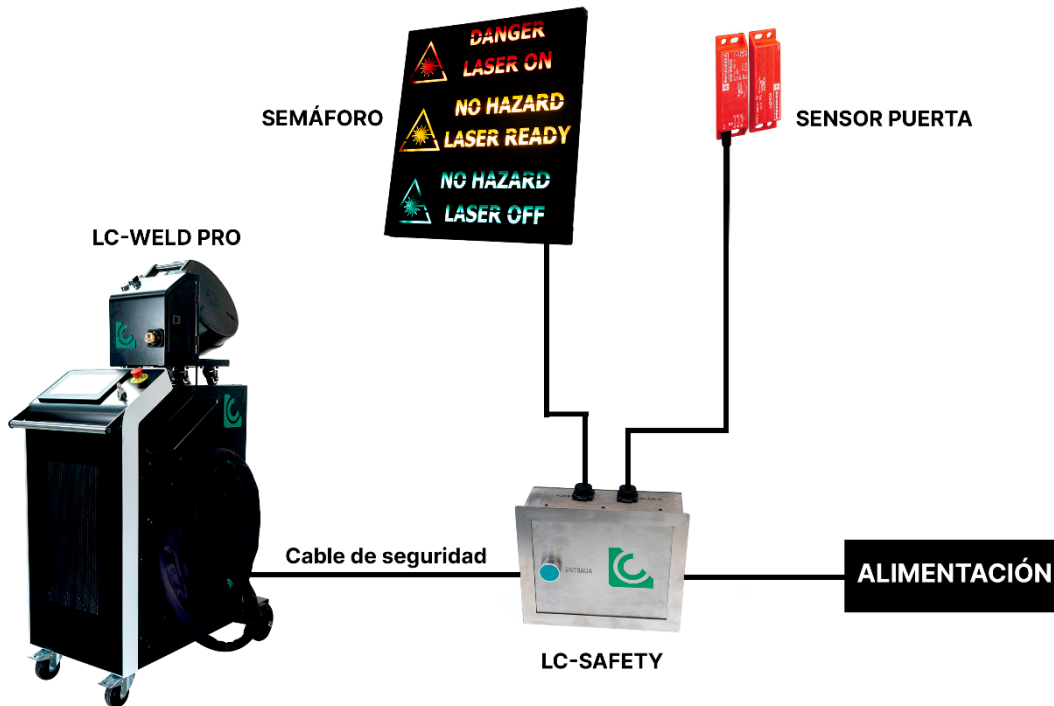
NOTA: El equipo no permitirá el trabajo si el sistema de seguridad no está conectado a una cabina LC-CABIN. En caso de la no instalación de un sistema de seguridad con cabina LC-CABIN, consulte con su distribuidor.

6.2.4.1 CONEXIÓN LC WELD PRO A EL SISTEMA PROPIO LC SAFETY

El sistema LC SAFETY es el sistema propio de LC Lasers para conectar el equipo LC WELD PRO a una cabina LC CABIN. LC SAFETY ofrece una conexión segura y sencilla entre el equipo de soldadura láser, el semáforo exterior y el sensor de puerta de la cabina para evitar aperturas inesperadas con el láser activo. La cabina LC CABIN ofrece formar una zona de seguridad láser para trabajar de forma segura con el equipo.

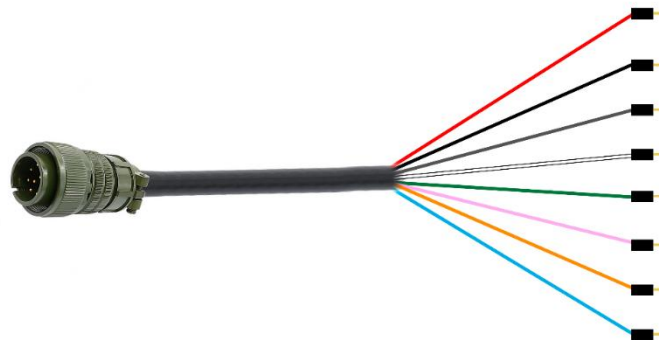


En el siguiente esquema se resume la conexión entre el equipo LC WELD PRO y la cabina de seguridad LC CABIN a través del sistema LC SAFETY:



6.2.4.2 CONEXIÓN LC WELD PRO A UN SISTEMA EXTERNO

Para conectar a un sistema diferente al propio LC SAFETY, se debe seguir el siguiente esquema de pines:



PIN	LABEL NAME	COLOUR	SIGNAL
1	+24V	Red	24V SUPPLY
2	GND	Black	GND
3	+ITLK	Grey	ITLK +
4	RESET	White	RESET



5	L_RD	Green	LIGHT RED 24V
6	L_GN	Pink	LIGHT GREEN 24V
7	L_OG	Orange	LIGHT ORANGE 24V
8	AUX	Blue	RESERVE

- El pin 3 y 2 son para el sensor de puerta.
- El pin 2, 5, 6, 7 son para el semáforo.
- El pin 4 es RESET FUNCTION.

6.2.5 REFRIGERACIÓN Y AGUA REFRIGERANTE

El equipo de soldadura Láser manual LC-WELD PRO está refrigerado por agua. El agua utilizada para la refrigeración del equipo es **agua destilada desionizada**.

Los equipos de soldadura láser LC-WELD se entregan, salvo especificaciones del cliente, con **el refrigerador sin agua**.

Antes de poner en marcha el equipo, debe llenar el depósito con agua destilada desionizada por el acceso de la parte posterior de la carcasa, tal como se muestra en las siguientes imágenes:



Acceso al depósito (descollar tapón)



Llenado de agua

Compruebe que el nivel de agua es el adecuado: no debe estar por debajo del 90% de la burbuja indicadora situada en la parte trasera del equipo.

Una vez llenado el depósito, al encender el equipo, el resto del circuito de cebará automáticamente. El proceso de cebado automático puede tardar hasta 4 minutos.



El sistema de control no permitirá el funcionamiento a temperaturas más altas o más bajas de los rangos establecidos (ver apartado 6.3).

El sistema de refrigeración no consume agua, por lo que el nivel no debería disminuir. Si se produce una disminución en el nivel del agua, apague el equipo inmediatamente y compruebe que no haya ninguna fuga.

En el caso de encontrar alguna fuga de agua, interrumpa la utilización y contacte con el servicio de asistencia técnica de su distribuidor oficial.

Si el dispositivo se sobrecalienta, interrumpa la utilización y contacte con el Servicio de Asistencia Técnica de su distribuidor oficial.

6.2.6 SALIDA DE AIRE

En las partes delantera y trasera se encuentran las salidas de refrigeración del equipo; se recomienda que este no esté demasiado cerca de una pared o una superficie que impida la buena ventilación.

Se recomienda que el equipo esté como mínimo a **1m de distancia de la pared**.



IMPORTANTE

Una vez el equipo esté preparado para soldar y/o no se requiera su transporte, es esencial y obligatorio frenar las ruedas haciendo uso de los frenos que hay en ellas.



CAPÍTULO 7 – UTILIZACIÓN DEL EQUIPO

Cualquier usuario del equipo LC-WELD PRO debe seguir los pasos de funcionamiento y seguridad descritos en este manual. Las instrucciones de funcionamiento son esenciales para un buen uso y mantenimiento del equipo.

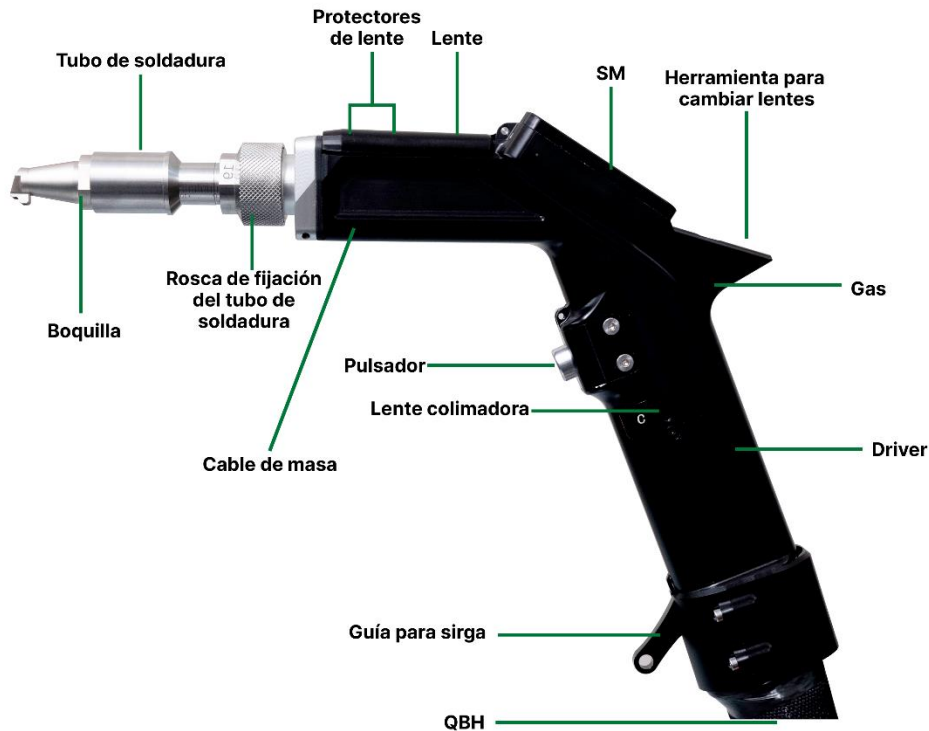
Antes de utilizar el equipo, como se ha mencionado en el capítulo anterior, es necesario realizar todas las comprobaciones necesarias, resumidas a continuación:

- Cuando se reciba el equipo, es importante no realizar ninguna acción sin haber leído detenidamente este manual. En caso de dudas iniciales, contacte con el servicio técnico.
- El equipo debe estar en un ambiente con una **temperatura razonable**, las temperaturas adecuadas serían **entre 10°C y 33°C**.
- Conecte debidamente el equipo a **la red de suministro eléctrico** con los parámetros indicados.
- Conecte debidamente el equipo a **una botella o sistema de aportación de gas** al caudal indicado (18-22 L/min).
- Conecte debidamente **la pinza de masa** a la mesa de trabajo o a la pieza que se va a trabajar.
- Conecte debidamente el equipo al **sistema de seguridad LC-CABIN**.
- Compruebe el **nivel de agua** refrigerante.
- En la parte trasera hay la salida de refrigeración del equipo, se recomienda que este **no esté en contacto con una pared o una superficie** que impida la buena ventilación. Se recomienda que el equipo esté **como mínimo a 1m de distancia** de la pared.
- Una vez el equipo esté preparado para soldar o no se requiera su transporte, se deben **bloquear las ruedas** haciendo uso de los frenos que hay en ellas.

En este capítulo se detallan los diferentes componentes del equipo, así como su función y utilización.



7.1 PISTOLA: PARTES, COMPONENTES Y FUNCIONAMIENTO



Para retirar los protectores de la lente, la lente y la lente del colimador, la pistola incorpora una herramienta. Esta herramienta suministrada que se encuentra en la parte posterior de la pistola láser está equipada con una sección roscada y otro tipo allen. Un extremo roscado m2.5 para retirar los cajones de óptica, y otros dos con una punta tipo allen 1'5mm y allen 2mm para liberar el anillo de sujeción de los protectores o la lente.



En caso de pérdida de esta pieza o no contar con ella se pueden utilizar las siguientes herramientas:

- Tornillo con M2.5 de roscado
- Allen de M1.5 y M2

7.1.1 PINZA DE "MASA"

El equipo de soldadura Láser LC-WELD PRO incorpora un sistema de seguridad por contacto directo, muy parecido a la pinza de masa utilizada en los sistemas de soldadura por arco eléctrico.



Aun así, esta pinza no es una masa como tal: no propicia ningún arco eléctrico, ya que el sistema de soldadura Láser LC-WELD PRO funde el material por incisión de Luz, no por arco eléctrico.



Esta pinza proporciona uno de los principales sistemas de seguridad que incorpora el equipo de soldadura Láser LC-WELD, ya que el sistema de control NO permite el funcionamiento del equipo si la pistola o el hilo de soldadura no están en contacto con el material que se va a soldar.

La pinza de masa debe estar SIEMPRE conectada a la mesa de trabajo o en su defecto a la pieza que se va a trabajar, si esta es demasiado grande para situarla en la mesa o tiene partes no conductivas.

Para ello, deberá asegurarse que la mesa de soldadura que se vaya a usar o la superficie donde se coloque la pinza sea metálica y conductiva, para propiciar la correcta conexión entre la pinza y la pistola.

La pinza de “masa” se conecta al equipo mediante un conector debidamente etiquetado situado en la parte trasera.

Código de Referencia N° (10103-00030)

7.1.2 QBH

El QBH es el sistema usado para unir el cabezal de la fibra óptica que sale del resonador láser con la pistola. Es un conector especial, y debe estar siempre bien conectado, en caso contrario el software de control activará una alarma y no permitirá el funcionamiento del equipo de soldadura láser LC-WELD.

Para conectarlo correctamente se debe realizar una secuencia concreta de movimientos (ver capítulo 11 de MANTENIMIENTO).

7.1.3 SISTEMA STEERING MIRROR

La nueva tecnología desarrollada por LC Lasers, el Steering Mirror (SM) consiste en un espejo que mediante imanes oscila entre los distintos ejes para conducir el haz láser al exterior y efectuar soldaduras con láser.

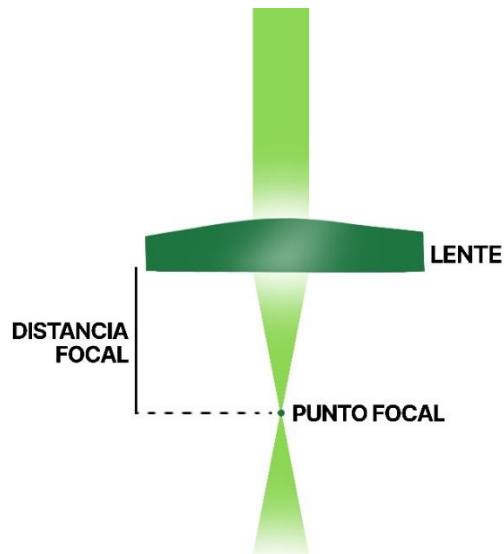


NOTA INFORMATIVA: El acceso al sistema SM **está sujeto a la garantía de la pistola**, por lo que **está prohibido** manipular dicho acceso sin autorización del servicio técnico.



7.1.4 LENTE FOCAL

Situada antes del protector de lente, su función es la de concentrar el haz de luz proveniente del colimador, en forma de "reloj de arena".



El punto focal es el lugar donde la potencia del haz laser está más concentrada, y por lo tanto el punto óptimo donde realizar la soldadura. Por lo tanto: se deberá procurar siempre que el punto de incisión del Láser en el material coincida con el punto focal, para la máxima efectividad del haz Láser.

Para encontrar la distancia focal ver PUNTO 7.5 .

La lente está alojada dentro de un cajón en la parte superior de la pistola, marcado con una letra L.



Utilice la herramienta suministrada con la pistola para aflojar el cajón. En caso de pérdida de esta pieza o no contar con ella se pueden utilizar las siguientes herramientas:

- Tornillo con M2.5 de roscado
- Allen de M1.5 y M2



El cajón que alberga la lente está asegurado con un perno en el interior, que mantiene el protector en su lugar, y cuenta con un orificio que facilita la apertura y apertura del cajón. Para quitar los cajones, utilice la parte roscada de la herramienta para sacarlos. Retire con cuidado el cajón del orificio y, con la herramienta suministrada, desenrosque el perno prisionero. Esto liberará la lente del cajón, permitiéndole cambiar la lente. Para cambiar la lente, también se debe quitar el anillo metálico que se encuentra encima de la lente.

Una vez que haya colocado el nuevo protector en el cajón, coloque de nuevo el anillo y fíjelo nuevamente con el tornillo espárrago. Coloque el cajón de vuelta en su orificio correspondiente y acóplelo en la pistola. Los cajones tienen una parte imán que facilitan su fijación.

7.1.5 SIRGA

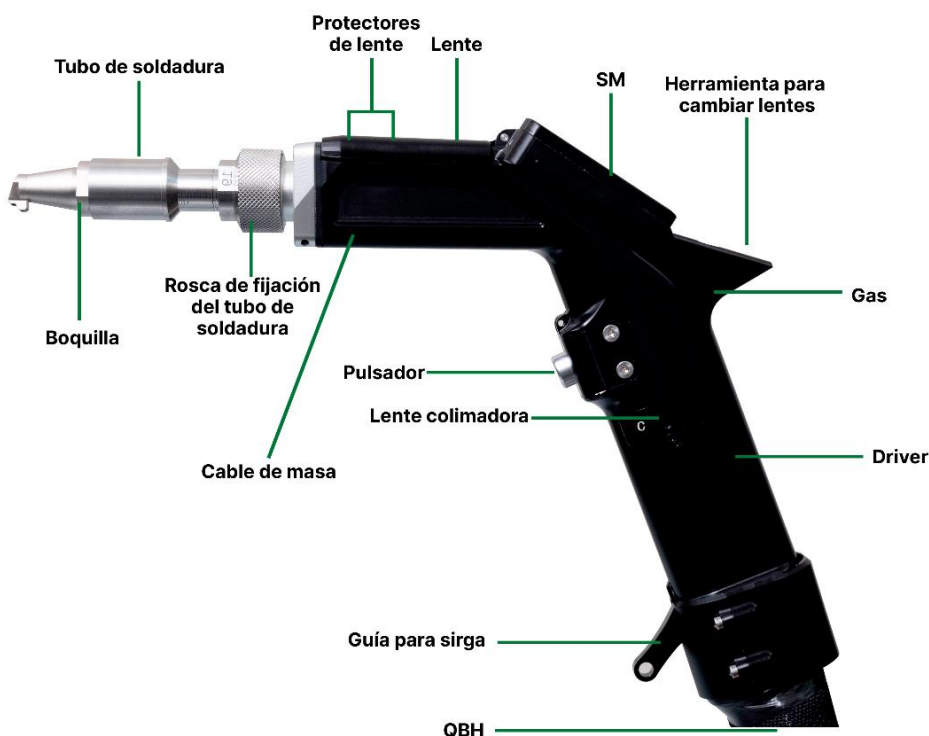
La sirga, proveniente del feeder, consta de una funda de goma y una sirga de *grafito* en su interior.

En el extremo, la sirga debe sobresalir unos 20cm más que la funda de goma.

Para realizar soldaduras con aportación de hilo, se deberá unir la sirga al aplique para la alimentación de hilo proporcionado por LC en la caja de accesorios adjunta.

7.1.6 PROTECTORES DE LENTE

Los protectores de lente es uno de los consumibles que tiene el equipo de soldadura Láser LC-WELD. Existen dos protectores de lente alojados en dos cajones en la parte superior de la pistola.





Los protectores estan albergados en los dos cajones con la letra P.

Este protector, como su nombre indica, está especialmente diseñado para permitir el paso del haz láser hacia el exterior y no hacia el interior, cuando proviene del rebote o refracción.

Con esto se protege la lente de posibles picaduras y desperfectos producidos por el rebote o refracción y también de posibles micro proyecciones que pudieran asentarse en la misma lente.

El protector de lente debe estar siempre lo más limpio posible, revisando periódicamente su estado y sustituyéndolo en caso que fuera necesario.

Los protectores de lente de esta pistola se encuentran en dos cajones extraíbles en la parte superior de la pistola.

Codigo de referencia. 11001-00003.



Se puede acceder al protector de lente con la herramienta especial suministrada.

Para obtener más información acerca de la manipulación del protector de lente y su sustitución, vea el apartado 12.3.1 de este manual

Utilice la herramienta suministrada con la pistola para aflojar el cajón. En caso de pérdida de esta pieza o no contar con ella se pueden utilizar las siguientes herramientas:

- Tornillo con M2.5 de roscado
- Allen de M1.5 y M2



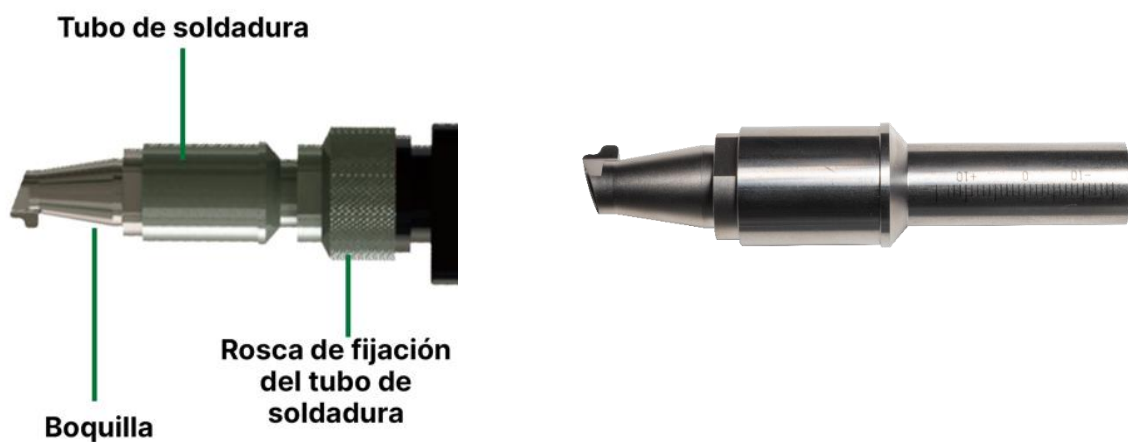
7.1.7 GAS EN LA PISTOLA

El gas entra por la parte posterior de la pistola donde se encuentra el driver y mediante un racord llega a la punta de la pistola para suministrar gas en la soldadura.

7.1.8 TUBO MILIMETRADO DE SALIDA LÁSER

Se trata del tubo metálico marcado con milímetros. Este tubo permite la salida del haz láser y del gas protector; asimismo también aloja la boquilla en la punta más exterior del mismo.

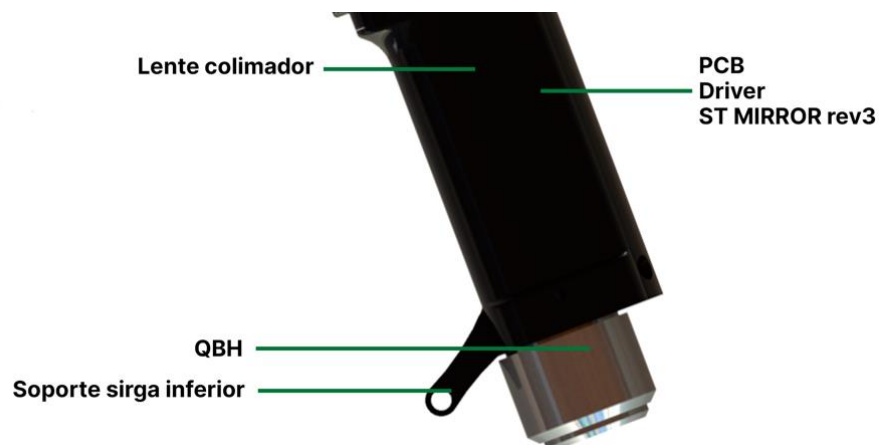
El tubo cuenta con una rosca de fijación para su fácil extracción y fijación.



Las marcas de milímetros presentes en el tubo ayudarán a encontrar la distancia focal de nuestro equipo de soldadura láser (VER PUNTO 7.5).

7.1.9 LENTE COLIMADOR

En la empuñadura de la pistola se encuentra un cajón con la lente de colimador. Esta lente estabiliza el haz láser que viene de la fuente hasta la lente focal de la pistola.





La lente de colimador está encajada dentro del siguiente cajón con la letra C que va fijado con un tornillo:



Esta lente está rodeada por un anillo metálico como el protector de lente y la lente.

7.1.10 BOQUILLAS

Las boquillas son el elemento que va a propiciar el contacto directo con el material de soldadura o con el hilo de aportación.

Se consideran posicionadores, ya que propician la comodidad y el correcto posicionamiento de la pistola en diferentes tipos de soldaduras, ya sean con o sin aportación de material (hilo de soldadura)

El material de estas boquillas es cobre con un recubrimiento de níquel, para garantizar su máxima resistencia y durabilidad.

Existen distintas formas, las cuales se van a dividir entre boquillas para el trabajo **CON aportación** de material y boquillas para el trabajo **SIN aportación** de material:

7.1.10.1 BOQUILLAS ACANALADAS PARA SOLDADURAS CON APORTACIÓN DE MATERIAL

Existen 4 medidas para los 4 diámetros de hilo de soldadura compatibles con el equipo de soldadura Láser LC-WELD: 0.8mm, 1mm, 1.2mm y 1.6mm. Ver punto 9.2 para 'Elección de Boquillas de soldadura'.

Códigos de referencias LC:

10901-00110

Boquilla FE Cerrada
Aporte 0,8





10901-00111	Boquilla FE Cerrada Aporte 1,0	
10901-00112	Boquilla FE Cerrada Aporte 1,2	
10901-00113	Boquilla FE Cerrada Aporte 1,6	
10901-00114	Boquilla AL Abierta Aporte 0,8	
10901-00115	Boquilla AL Abierta Aporte 1,0	
10901-00116	Boquilla AL Abierta Aporte 1,2	
10901-00117	Boquilla AL Abierta Aporte 1,6	

Estas boquillas tienen un canal mecanizado por el cual será guiado el hilo en dirección al haz de Laser, propiciando la rigidez y centrado del hilo. Cada medida tiene el canal de una anchura diferente para los diferentes diámetros de hilo admitidos.



7.1.9.2 BOQUILLAS PARA EL TRABAJO SIN APORTACIÓN DE MATERIAL:

- **Horquilla corta para soldaduras planas y esquinas interiores sin aportación de material.**

Su diseño facilita el trabajo en soldaduras "a tope". El espacio que existe en la parte media facilita el paso de los posibles puntos de soldadura realizados para la primera sujeción de la pieza en su posición óptima.

Generalmente suele requerir una guía para realizar soldaduras lo más rectas posible.

- **Horquilla larga para soldaduras en esquinas exteriores sin aportación de material.**

Su diseño facilita el trabajo en soldaduras de esquina exterior.

El mayor espacio entre las dos puntas propicia el óptimo paso de la esquina por el interior de la boquilla facilitando la posición en este tipo de soldaduras.

10901-00118

Boquilla SA interior
corta



10901-00119

Boquilla SA exterior
larga



7.1.9.3 BOQUILLAS PARA LIMPIEZA

Con el mismo equipo de soldadura realizar trabajos de limpieza láser.

Para realizar trabajos de limpieza láser debemos utilizar la parte del software preparada para configurar los parámetros de limpieza. (VER punto 8.4.1.1 LIMPIAR Y PUNTEADO).

La boquilla a utilizar para trabajos de limpieza láser son las BOQUILLA SA INTERIOR CORTA (10901-00118).



7.2 ROLDANAS

El alimentador de hilo de soldadura dispone de diferentes tipos de rodillos:

Para aluminio :

NOMBRE	REFERENCIA LC	IMAGEN REPRESENTATIVA
Kit aluminio 0.8/1.0	10701-00022	
Kit aluminio 1.2/1.6	10701-00023	

Para ferríticos:

NOMBRE	REFERENCIA LC	IMAGEN REPRESENTATIVA
Roldanas inferiores acanaladas lisas de 0.8 y 1.0	10701-00052	
Roldanas inferiores acanaladas lisas de 1.2 y 1.6	10701-00053	

NOMBRE	REFERENCIA LC	IMAGEN REPRESENTATIVA
Roldanas superiores no acanaladas sin dientes (todos los diámetros)	10701-00033	



7.3 ENCENDIDO Y APAGADO DEL EQUIPO

Para encender correctamente el equipo de soldadura láser LC-WELD PRO debe seguir los siguientes pasos:

1. Asegúrese que se han realizado todas las conexiones para una instalación correcta (ver Capítulo 6):
 - a) Conexión eléctrica
 - b) Conexión al suministro de gas
 - c) Conexión de la pinza de masa
 - d) Conexión del sistema de seguridad LC-CABIN
2. Asegúrese que las puertas de la cabina LC-CABIN están debidamente cerradas y aseguradas.
3. Asegúrese que el interruptor rojo de emergencia no está disparado. En caso de que este disparado, girar en sentido horario para liberarlo.
4. Activar el seccionador situado en la parte trasera del equipo girando en sentido horario.
5. Gire el interruptor de llave de la parte frontal del equipo en sentido horario hasta la posición ON.
6. La pantalla se activará. Espere a que la CPU del controlador del sistema se active completamente (aproximadamente 50 segundos).
7. Introduzca su usuario y contraseña para acceder al sistema de control del equipo.
8. Una vez en el menú de opciones, seleccione 'START'. Active el chiller y el resonador láser.
9. En cuanto aparezca el indicador verde "system ready", el equipo estará listo para su utilización.



IMPORTANTE

Antes de encender el equipo debe asegurarse que el interruptor de emergencia (seta) esté liberado, de lo contrario el equipo no se encenderá.



IMPORTANTE

Antes de operar con el equipo de soldadura Láser LC-WELD deberemos esperar que el software de control nos indique que el sistema está preparado, mediante el indicador "system ready".



PELIGRO

Todas las conexiones eléctricas deben estar conectadas antes de aplicar energía a la unidad.

**PELIGRO**

Asegurar que todas las personas alrededor del equipo láser en funcionamiento llevan los equipos de protección individual (EPIs) mientras está en uso. Esto incluye gafas de seguridad láser especificadas, máscara, guantes, ropa apta para soldadura.

- Asegúrese de que se ha retirado toda alimentación del láser cuando se manipule el cable de fibra. El diámetro de curvatura máximo permitido es de 150mm.

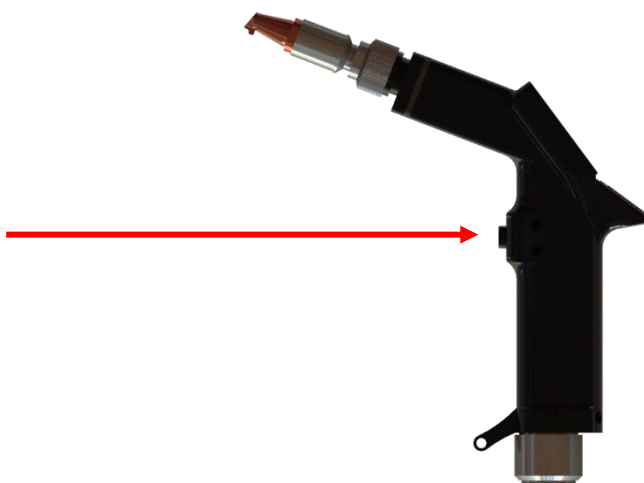
Para proceder al apagado del equipo de soldadura Láser LC-WELD PRO basta con seguir los pasos anteriores de forma inversa:

1. Gire la llave en sentido antihorario.
2. Desactive el seccionador situado en la parte trasera del equipo girándolo en sentido antihorario.
3. Cierre el sistema de gas para evitar eventuales fugas.

7.4 ENCENDIDO Y APAGADO DE LA PISTOLA

La pistola láser se activa con el botón situado en la parte superior del mango de la pistola (gatillo). Al apretar el gatillo, si todo está en correcto funcionamiento y la punta de la pistola está en contacto con la pieza o el material de soldadura, se emitirá el rayo láser para trabajar.

Está pensado para activarlo con la pistola bien agarrada con la mano que se prefiera y pulsando con el dedo índice. El encendido no se producirá si la boquilla de la pistola no está en contacto con el material.



**PELIGRO**

Está prohibido accionar la pistola sin estar en contacto con el material o la mesa de soldadura.

Está **TOTALMENTE PROHIBIDO** utilizar la masa directamente en la pistola de soldadura.

En modo soldadura, sin hacer contacto con la masa, si se presiona el gatillo, el hilo de soldadura saldrá a la velocidad programada de soldadura.

Precauciones:

- Es obligatorio utilizar la masa de forma correcta.
- La pistola no debe accionarse nunca si no se está en contacto con el material.

**PELIGRO**

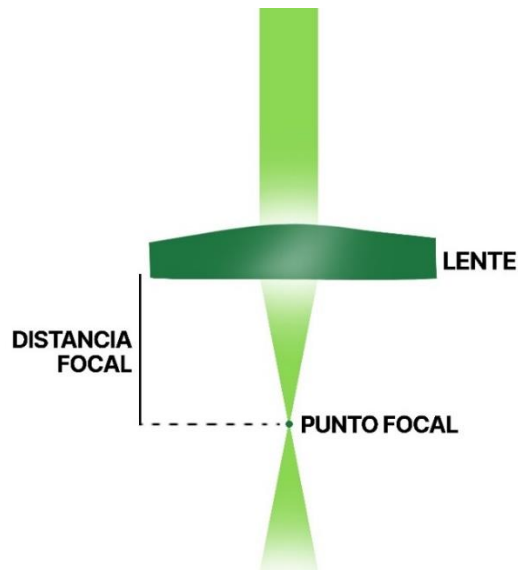
Es obligatorio dirigir la pistola correctamente en dirección al material a trabajar.

Nunca dirigir la pistola en dirección a personas, objetos y/o animales.

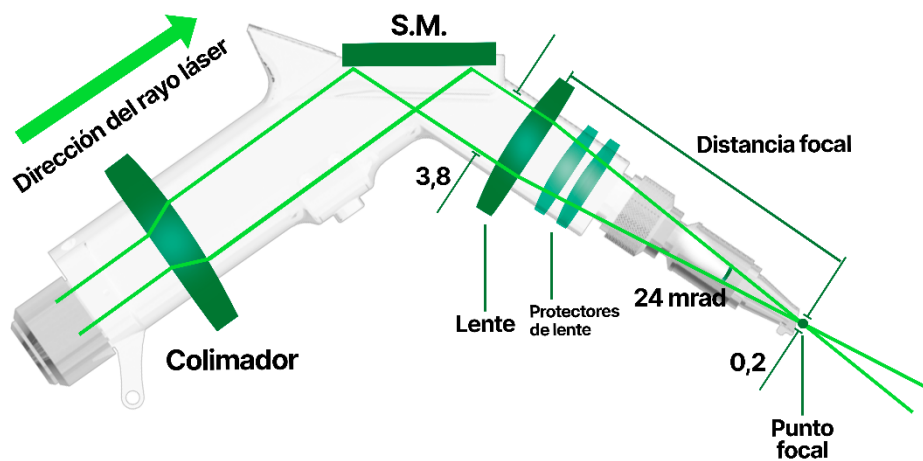
7.5 DISTANCIA FOCAL

Como se ha mencionado previamente, el haz de luz láser emerge del colimador como un haz uniforme y paralelo. La función principal de la lente consiste en concentrar este haz en un punto diminuto, similar a la forma de un reloj de arena.

El punto central de este patrón de 'reloj de arena' es donde la energía del haz de luz se concentra al máximo. Ajustar el tubo de salida de láser y gas es esencial para asegurar que este punto coincida con el punto de soldadura, garantizando así una óptima aportación de energía para el proceso de soldadura.



La distancia focal, que determina este punto de soldadura, suele ubicarse a aproximadamente a 150 mm de la lente, aunque esta medida puede variar.



Cada uno de nuestros equipos incluye un certificado de control de calidad que detalla la distancia focal de fábrica obtenida durante dicho control.

Esta distancia focal se ajustará únicamente utilizando la escala de medición grabada en el tubo roscado de la punta de la pistola.





Las diferentes boquillas han sido diseñadas para mantener la distancia correcta y ajustarse a la distancia focal establecida. Una vez definida la distancia focal, podremos intercambiar las boquillas según el tipo de trabajo a realizar, sin necesidad de realizar ajustes adicionales en relación a la distancia focal.

**IMPORTANTE**

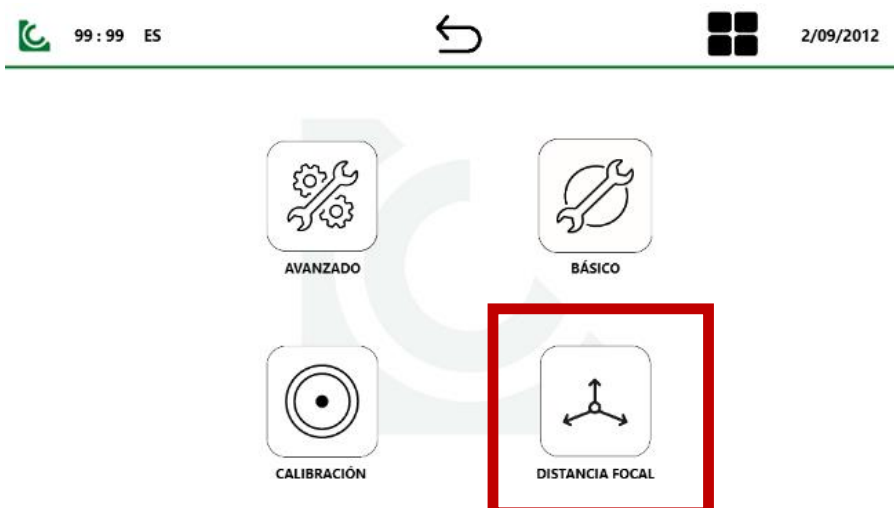
Es importante tener en cuenta que la distancia focal puede cambiar con el tiempo debido a varios factores. Si se detecta un cambio en la distancia focal o surgen dificultades para encontrarla, es fundamental contactar con el Servicio de Asistencia Técnica del distribuidor oficial.

7.5.1 CÁLCULO DE LA DISTANCIA FOCAL

Dado que la distancia focal puede variar, es esencial contar con un método fácil y objetivo para encontrarla. Para ello, se seguirán los pasos que se describen a continuación y se utilizarán las herramientas diseñadas para este propósito:

- Funcionalidad de distancia focal del software de nuestro equipo.
- Probeta de muestras donde se puede comprobar la potencia del haz láser.

Paso 1: Acceder a la funcionalidad específica para el cálculo de la distancia focal. Se encuentra dentro del menú TRABAJO.



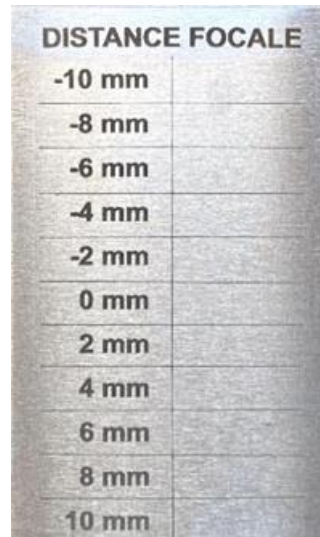
Paso 2: Preparar las probetas destinadas al cálculo de la distancia focal o, en su defecto, una placa de aluminio de 1.5mm de espesor sobre el que se pueda disparar con el láser. De esta forma, se puede comprobar y encontrar la potencia del haz láser correcta en la distancia focal adecuada. En esta placa se realizarán los diferentes



puntos a diferentes ajustes de longitud (-12mm a +12mm) para después comprobar la potencia del láser.

DISTANCE FOCALÉ

-10 mm	
-8 mm	
-6 mm	
-4 mm	
-2 mm	
0 mm	
2 mm	
4 mm	
6 mm	
8 mm	
10 mm	



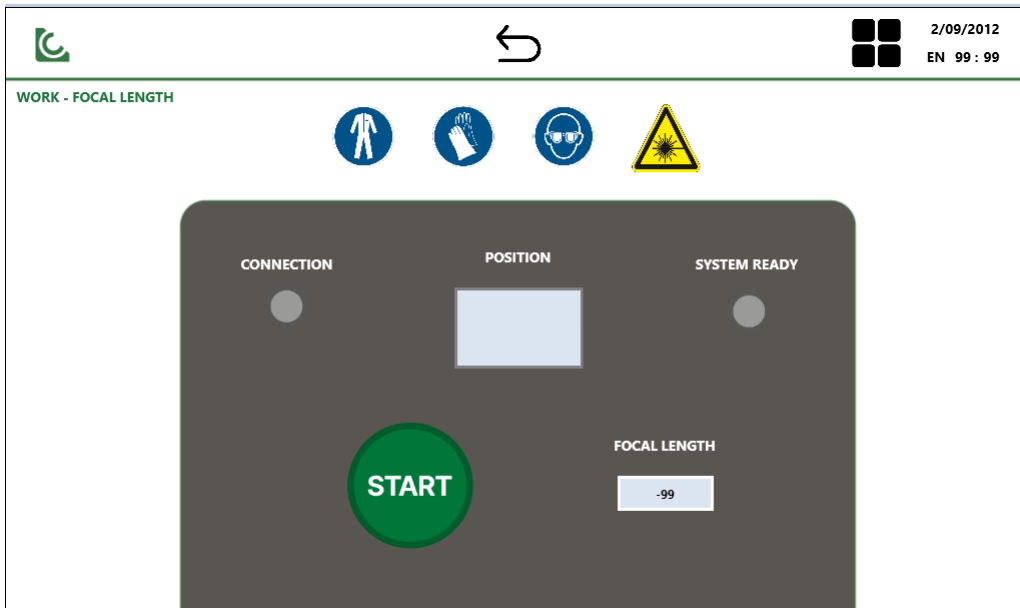
IMPORTANTE

Es indispensable utilizar una muestra de ALUMINIO para el cálculo de la distancia focal, ya que este material proporciona resultados más fiables debido a sus propiedades.

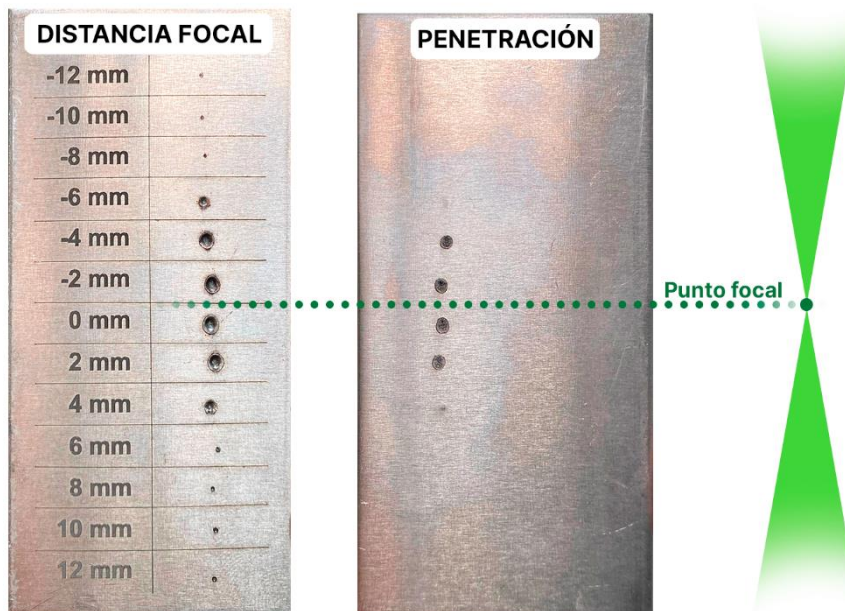
Paso 3: Una vez preparados para soldar, iniciar el procedimiento a través del programa, apretando el botón START de la pantalla.

El procedimiento constará de una serie de **disparos predefinidos en diferentes posiciones focales**.

El equipo indicará en el cuadrado de la pantalla la posición del tubo roscado (-10mm, -10mm, -8mm, etc) que el usuario deberá ajustar antes de cada disparo en la pieza de aluminio.



Una vez el procedimiento finalizado, se obtendrá una escala de puntos (disparos) que facilitará la deducción de la distancia focal, se podrá ver visualmente aquellos realizados con mayor potencia. Esto se logrará al observar y analizar los resultados obtenidos tal y como se puede ver en el ejemplo que sigue:



Paso 4: Una vez determinada la distancia focal óptima a través del procedimiento descrito anteriormente, es crucial montar y ajustar todos los componentes del equipo de soldadura de acuerdo con los resultados obtenidos.

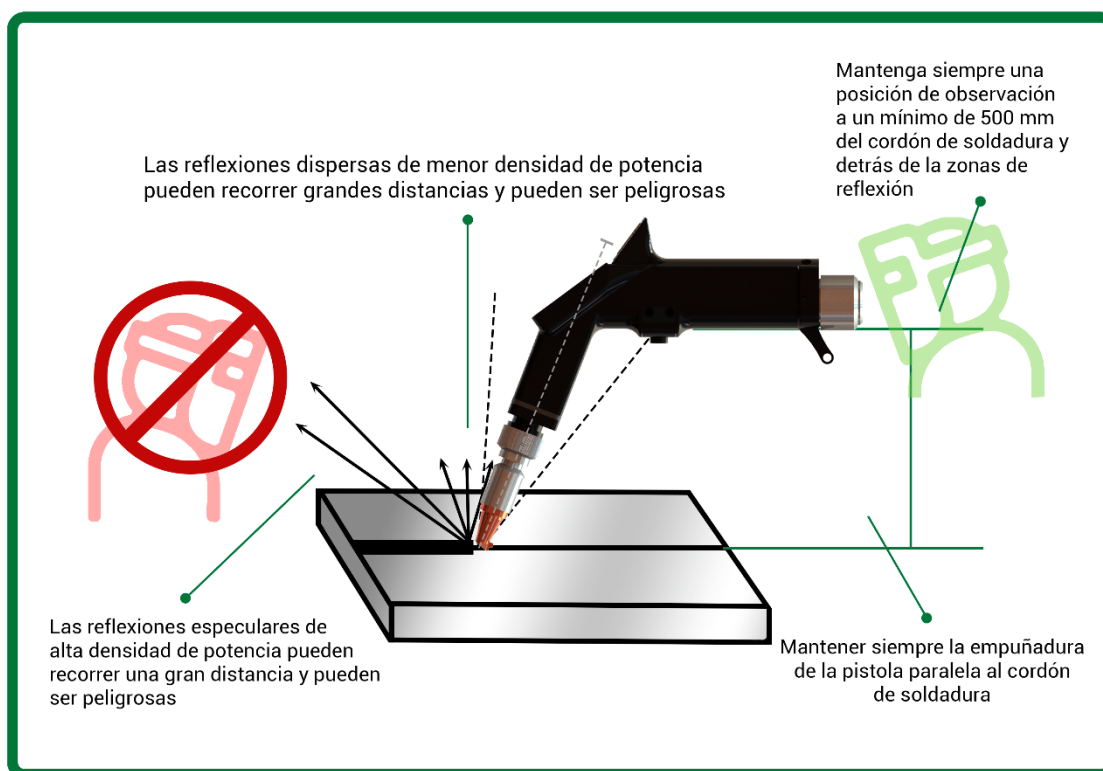


Este paso garantizará que la soldadura se realice de manera precisa y efectiva, aprovechando al máximo la configuración de la distancia focal para obtener resultados óptimos.

Con este sistema de distancia focal, no variará la distancia focal al cambiar de boquilla ya que se han adecuado la forma de las boquillas para que así sea. La configuración permite sustituir las boquillas en función del tipo de soldadura a realizar sin cambiar la posición del tubo de salida del láser porque las dimensiones de las boquillas compensan automáticamente esta variación, permitiendo trabajar siempre con la distancia focal correcta.

7.6 POSICIONAMIENTO

Para soldar correctamente con el equipo de soldadura Láser LC-WELD debemos mantener una posición concreta en relación al área que se va a soldar.



Para soldaduras planas, se debe mantener la empuñadura de la pistola paralela al cordón de soldadura, para evitar que el rebote del haz láser entre otra vez hacia dentro del tubo de salida de láser y gas, lo que podría dañar el protector de lente y los diferentes elementos ópticos de la pistola.

Para soldaduras en esquinas interiores, se debe mantener la pistola paralela al cordón de soldadura, pero también se debe mantener la posición a 45° en el eje horizontal.



Para soldaduras en esquinas exteriores, el principio es el mismo: y además, buscar siempre incidir en la mitad del ángulo descrito por las dos partes.



IMPORTANTE

Se recomienda que para una correcta soldadura se mantenga la empuñadura plana y paralela al material.



IMPORTANTE

Es MUY IMPORTANTE mantener la posición a lo largo de toda la soldadura, procurando NO VARIAR ni el ángulo ni la dirección de la pistola, para no afectar negativamente al resultado.

7.7 SOLDADURA

El equipo de soldadura Láser LC-WELD PRO puede soldar indistintamente con o sin aportación de material. En soldaduras CON aportación, esta se realiza con hilo de soldadura estándar, del material deseado. (consultar sección 3.4.1)

En soldaduras SIN aportación, se funden las superficies a soldar para que se unan sin aportar material extra.

7.7.1 SOLDADURA CON APORTACIÓN DE MATERIAL

En las soldaduras CON aportación, se funden las superficies a soldar para que se unan, aportando material para rellenar pequeños huecos o espacios.

En la soldadura con aporte solo existen dos tipos de boquilla, para soldaduras en todas las posiciones y para soldaduras en esquina exterior. Se puede escoger entre 4 medidas diferentes del cada tipo de boquilla, una para cada diámetro de hilo de aportación, 0.8, 1, 1.2, 1.6. Se trata de unas boquillas acanaladas, y dicho canal de usa para guiar el hilo hacia el centro del haz láser.

La calidad final de la soldadura láser depende significativamente de un adecuado empuje del hilo. La particularidad de este método es que la pistola dirige y define la velocidad de soldadura, generando cordones regulares y precisos.

Problemas con el empuje del hilo pueden resultar en la ausencia de avance del hilo o en movimientos irregulares, causando soldaduras defectuosas y no estéticas.

Estos problemas suelen presentarse con materiales específicos como el aluminio y los ferríticos de 1.6 mm en distancias prolongadas o posiciones complicadas.

7.7.1.1 AJUSTES HILO



Para operar con el equipo de soldadura láser LC-WELD PRO con aportación de material se debe, en primer lugar, instalar una boquilla de aportación, escogiendo una medida compatible con el diámetro del hilo de soldadura que se vaya a utilizar.

La boquilla debe estar ubicada con el canal en la parte inferior, por donde saldrá el hilo de soldadura, para guiarlo correctamente.

7.7.1.2 INSTALACIÓN Y CONEXIÓN DEL ALIMENTADOR DE HILO

Para utilizar el alimentador de hilo proporcionado con el equipo de soldadura láser LC-WELD, se debe, en primer lugar, instalar la sirga.

La sirga tiene en uno de sus extremos un conector estándar de alimentación tipo MIG-MAG. Se debe introducir este conector en su posición correcta (parte delantera del alimentador de hilo) y atornillarlo completamente.

Para conectar el feeder al equipo, basta con conectar el cable proporcionado de la parte trasera del feeder a la parte trasera del equipo.

Para finalizar, coloque la bobina de hilo de soldadura en el eje del alimentador, apriete el fijador del rollo, coja la punta del hilo e introdúzcalo por el guía-hilo hacia los rodillos. Asegúrese que el hilo pasa por dentro de todos los tubos y agujeros. Cuando la punta del hilo se encuentre ya dentro de la sirga, baje y bloquee los presionadores, ajustando la presión si fuera necesario. (presión recomendada = 2).

Asegúrese que el interruptor del feeder se encuentra en posición ON (I), y el equipo encendido y con un usuario activo.

Presionando el botón " ▲ " de forma continuada, el hilo avanzará rápidamente. Manténgalo pulsado hasta que el hilo de soldadura salga por la punta de la sirga.

Una vez el hilo salga por la punta de la sirga, introdúzcalo en el tubo del aplique hasta fijar la sirga con el racord rápido.



IMPORTANTE

Si coloca la sirga en el tubo del aplique antes de pasar por completo el hilo, puede que éste se quede enganchado en la punta metálica, en este caso, el hilo de soldadura se podría arrugar en la salida del alimentador.



IMPORTANTE

Es de obligado cumplimiento cambiar la bobina de hilo y/o los rodillos con la máquina APAGADA.

7.7.1.3 CONEXIÓN DEL FEEDER O ALIMENTADOR A LA PISTOLA



Para unir el alimentador de hilo a la pistola, hay que unir la sirga proporcionada con el equipo mediante un racord de conexión rápida al aplique de alimentación.

Una vez introducido el hilo de soldadura, se debe escoger una punta metálica compatible con el diámetro de hilo escogido, y roscarla en la punta del tubo del aplique de alimentación.



El aplique de soldadura se une a la pistola encajándolo en el exterior del tubo de salida de laser y gas mediante un anillo de presión, y apretándolo con un tornillo hexagonal.

7.7.1.4 AJUSTES PASO A PASO DEL HILO

El sistema de empuje del hilo consta básicamente de 4 partes que describiremos a continuación:

- **Bobina**
- **Motor:** consta de 4 rodillos motrices para aluminio y 2 para otros materiales, con un encoder que ajusta la potencia para mantener la velocidad establecida.
- **Funda:** permite guiar el hilo hasta la pistola.
- **Aplique pistola:** Este sistema permite conducir el hilo y hacer de unión entre la funda y el canal de la boquilla de soldadura

El método para ajustar y/o verificar paso a paso todos los componentes del sistema de empuje del hilo es el siguiente:

- 1- **Motor:** la presión correcta de los rodillos es de 2, y esta debería de bastar para cualquier material y con una longitud máxima de 4 metros

No es posible que haya ningún problema de frotamiento de hilo antes de este elemento.

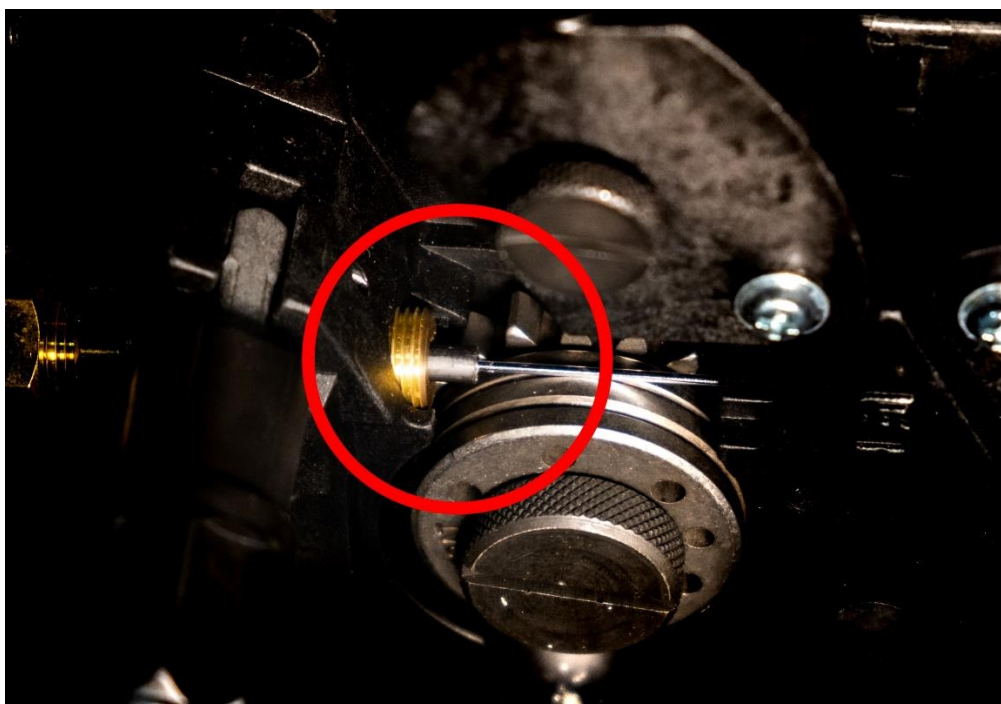




IMPORTANTE

Es imprescindible montar el kit de aluminio con los 4 rodillos tractores para garantizar un buen empuje del hilo con aluminio

- 2- **Funda:** Verificación visual de la funda del hilo que debe de verse desde el interior de la devanadora y debe de estar lo más cerca posible de los rodillos (sin frotar con estos, sin impedir el correcto flujo del hilo).



IMPORTANTE

En caso de algún problema con el aporte del hilo, este es un punto clave de inspección que nos permitirá fácilmente descartar problemas.

No se recomienda en ningún caso superar la distancia de 4 metros (y se recomienda reducir esa distancia si utilizamos hilos inferiores o iguales a 1 mm de diámetro)

En el interior de la funda tampoco puede haber ningún problema con el hilo, aunque si que el hilo puede frotar más o menos en su interior en función de su diámetro, de la longitud de sirga y de las posiciones de soldadura.

- 3- **Aplique pistola:** es la parte donde suelen haber más problemas de frotamiento y que requiere de una mayor precisión en el ajuste.

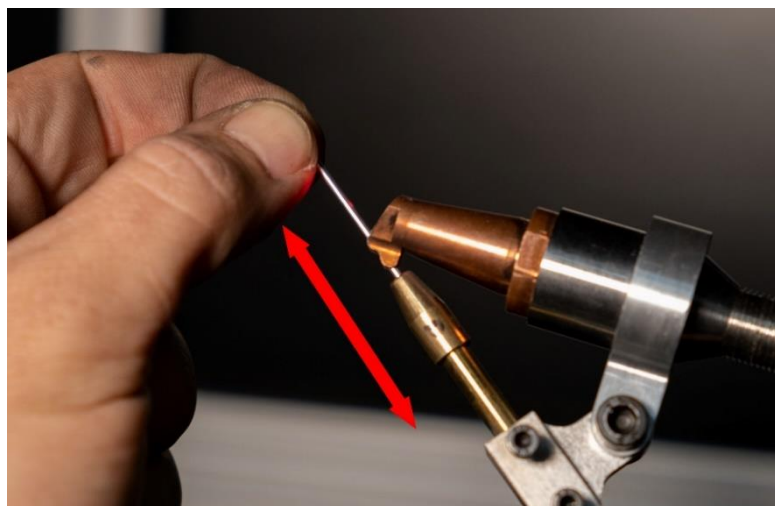


El aplique debe de estar correctamente ajustado para permitir al hilo pasar por el canal sin tener un excesivo frotamiento. A modo de verificación, el hilo debe de ser paralelo al canal, en caso contrario el hilo frotará en exceso con las aristas de entrada o salida del canal y ello puede ocasionar problemas de empuje.

Para ajustar este aplique hay que aflojar el tornillo lateral grande del aplique, poner la pistola en una posición cómoda que nos permita al mismo tiempo visualizar la posición del hilo, ajustar/mover el aplique y apretar el tornillo.

Se suele hacer con la pistola boca arriba sobre una mesa, y en el caso de no disponer de mesa en el lugar de soldadura entre las piernas boca arriba.

Una vez hayamos posicionado correctamente el aplique y el hilo esté correctamente centrado en el canal, podemos proceder a apretar de nuevo ese tornillo y a hacer una última verificación para asegurarnos de que el hilo está correctamente ajustado.



El hilo debe de poder moverse fácilmente con los dedos y de no ser así se debe proceder de nuevo a su ajuste.

**IMPORTANTE**

Realizar esta verificación regularmente es clave para asegurar un buen empuje del hilo. Recuerda que el frotamiento del hilo puede depender de la posición de soldadura, ¡y el hilo puede estar caliente durante la soldadura!


A modo de conclusión, estos son los puntos importantes de este proceso:

- **Presión de los rodillos recomendada:** 2
- En caso de aluminio, utilizar los rodillos ranurados en U y el kit de conexión con rodillos motrices superiores con engranaje.
- **Inspección visual de la funda:** la funda de hilo debe verse salir de la sirga en el interior de la devanadora: eso nos permitirá en caso de problemas de hacer una inspección visual rápida y descartar algunos problemas
- **Ajustar con precisión el paso del hilo por el canal de la boquilla de aporte y verificación posterior a su ajuste**

7.7.1.5 OPERACIÓN

Para operar con el equipo de soldadura láser LC-WELD con aportación de hilo, debe centrar el hilo y la boquilla, y asegurar que el hilo se asienta en el canal existente en la boquilla.

Se debe cortar el hilo para que la punta coincida con el puntero rojo y, si este no coincidiera exactamente con el hilo, mover el puntero con la diana situada en la pantalla

de parametrización, pulsando el icono  y moviendo hacia los lados el puntero para conseguir que coincidan.

**PELIGRO**

Nunca disparar SIN LA PRESENCIA DEL PUNTERO ROJO.

Una vez realizados estos pasos, la pistola está lista para operar.

Para soldar con aportación, debemos asegurar que la punta del hilo de soldadura hace contacto con el eje de soldadura, pero no la boquilla ni el tubo de salida del hilo de soldadura.

Se debe respetar el posicionamiento idóneo de la pistola (apartado 7.6).

Una vez posicionada correctamente, presione el botón de encendido de la pistola (gatillo).



Cuando el equipo empiece a soldar, notará que el hilo, al salir de la sirga y el tubo de alimentación, **empuja** la pistola hacia atrás. Es **MUY IMPORTANTE** acompañar este empuje mientras se presiona ligeramente en dirección al eje de soldadura para asegurar un resultado uniforme.

**IMPORTANTE**

A diferencia de otros tipos de soldadura convencionales, en la soldadura láser manual LC-WELD PRO, es el equipo quien controla la soldadura, y no el operador: con una misma configuración, si se cumplen los requisitos de posición y seguimiento del empuje, cualquier persona puede realizar el mismo cordón de soldadura, sin que sea determinante la técnica o experiencia del soldador.

7.7.1.6 CONSEJOS Y PARÁMETROS PARA CONFIGURAR EL FEEDER

La soldadura láser manual CON aportación de hilo es muy fácil de operar, solamente debemos seguir algunos de los siguientes consejos:

- Para terminar un cordón de soldadura, se debe hacer un gesto concreto, levantando o bajando la pistola, según el tipo de trabajo realizado, unas pocas milésimas de segundos después de soltar el botón de activación de la pistola (gatillo), para evitar que el hilo se quede pegado en la misma.
- Si el hilo de soldadura se queda pegado al cordón, basta con enfocar el puntero rojo en la punta del hilo, y realizar un disparo corto a la vez que se tira de la pistola.
- Aplicar una ligera presión en dirección al eje de soldadura, para guiar el hilo hacia su posición y obligarlo a empujar la soldadura.
- Se recomienda hacer uso del parámetro 'Burn Out'.

7.7.1.7 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS RELACIONADOS CON EL EMPUJE DEL HILO

Funda salida de la sirga:

La aparición de este problema probablemente indica un frotamiento significativo en alguna parte del sistema que no se ha resuelto. Al intentar solucionarlo, el incremento en la presión de los rodillos de empuje puede haber generado otros problemas. Además, es posible que sea consecuencia de un ajuste incorrecto en la pieza que sujeta la funda del hilo con la sirga.

Presencia de polvo de aluminio al avanzar el hilo:

Este fenómeno indica un rozamiento excesivo entre el hilo y la boquilla, generalmente causado por un ángulo incorrecto del hilo con respecto al canal de la boquilla.



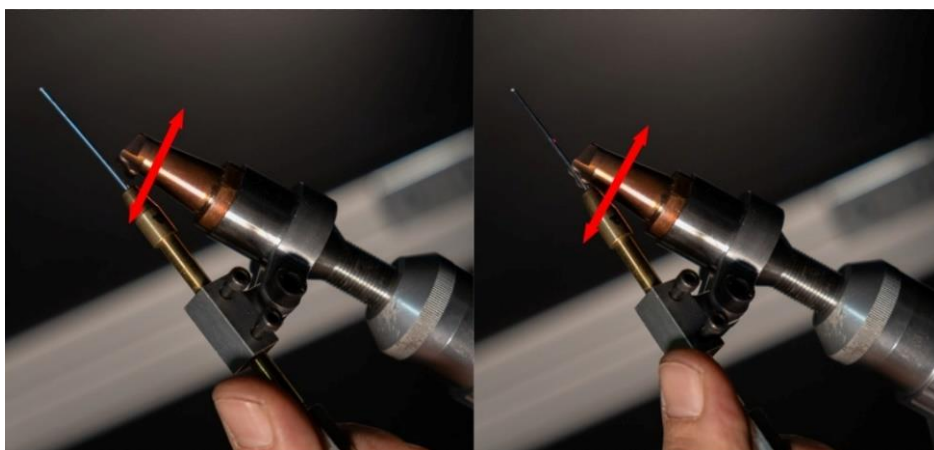
Problemas de avance del hilo:

Si el hilo no avanza correctamente, hay una serie de pasos a seguir para identificar el origen del problema:

- verificar que los rodillos de empuje no patinen y sean capaces de empujar el hilo de manera adecuada
- Verificar que no haya rozamiento excesivo en el paso del hilo a través del canal de la boquilla de soldadura
- Asegurarse de que la funda del hilo no se haya salido de la sirga.
- En caso de que todos estos factores sean correctos, revisar las posiciones de soldadura para evitar un rozamiento excesivo del hilo en la funda.

Hilo atascado al apretar el aplique:

Si al ajustar el tornillo del aplique el hilo se atasca, es probable que al apretar demasiado, el hilo se aplaste excesivamente contra el canal de la boquilla de soldadura. Para solucionarlo, despega ligeramente el hilo con la mano o reajusta el aplique aflojando y volviendo a apretar el tornillo con la herramienta adecuada.



IMPORTANTE

La posición del aplique debe ser firme para no perjudicar la finalización de la soldadura al intentar salir de ella.



IMPORTANTE

Si no se logra un buen empuje y siempre en última instancia, se pueden utilizar boquillas de diámetro superior al hilo utilizado



IMPORTANTE

Trabajar con hilo de 0.8 mm de aluminio puede ser problemático: es recomendable acortar al máximo la longitud de sirga y adaptar una funda para una mejor experiencia.



7.7.2 SOLDADURA SIN APORTACIÓN DE MATERIAL

En las soldaduras sin aportación, se funden las superficies a soldar para que se unan sin aportar material extra. Para este tipo de soldadura, es preciso que las piezas estén muy bien posicionadas: deben tocarse perfectamente y no dejar ningún espacio vacío.

7.7.2.1 BOQUILLAS Y SU APLICACIÓN

El equipo de soldadura Láser LC-WELD dispone de varias boquillas anteriormente descritas:

- Horquilla corta para soldaduras planas sin aportación de material.

Su diseño facilita el trabajo en soldaduras "a tope". El espacio que existe en la parte media facilita el paso de los posibles puntos de soldadura realizados para la primera sujeción de la pieza en su posición óptima.

Generalmente suele requerir una guía para realizar soldaduras lo más rectas posible.



- Horquilla larga para soldaduras en esquinas exteriores sin aportación de material.

Su diseño facilita el trabajo en soldaduras de esquina exterior.



El mayor espacio entre las dos puntas propicia el óptimo paso de la esquina por el interior de la boquilla facilitando la posición en este tipo de soldaduras.

7.7.2.2 AJUSTE

Para soldar sin aportación, deberá preparar adecuadamente el equipo:

- Retirar el aplique para la aportación de hilo.
- Cambiar la boquilla a una para soldaduras sin aporte, según el trabajo que se vaya a realizar.
- Ajustar la distancia focal si fuera preciso, roscando el tubo hacia dentro o fuera según convenga (ver apartado 7.5).



- Posicionar la boquilla y, seguidamente, bloquear el giro del tubo con la contratuerca que incorpora el mismo tubo de salida de láser y gas.

7.7.2.3 OPERACIÓN

Para operar con el equipo de soldadura Láser LC-WELD en soldaduras sin aportación de material, simplemente debe asegurar el contacto de la boquilla con el material o piezas a soldar, y presionar el botón de accionamiento. Recuerde el posicionamiento de la pistola: siempre debe mantener una inclinación de $\pm 60^\circ$, para evitar el rebote directo del haz de láser hacia el interior del tubo de salida de láser y gas, lo que podría dañar el protector de lente rápidamente.

7.7.2.4 CONSEJOS Y PARÁMETROS

Las soldaduras sin aporte con el equipo de soldadura láser LC-WELD precisan de una velocidad constante:

Le aconsejamos en primer lugar escoger una velocidad a la cual le sea cómodo avanzar de una forma constante, y acto seguido configurar los parámetros de potencia, frecuencia y demás adecuándolos a la velocidad escogida.

Puede también modular, si así lo desea, el grosor del cordón de soldadura, por la pantalla de parametrización, mediante la pestaña "ancho galvo".

Manteniendo una posición y velocidad estables, se puede asegurar una gran uniformidad en los resultados.



CAPÍTULO 8 – SOFTWARE

El software del equipo LC WELD PRO está específicamente diseñado por LC para trabajar con soldadura láser manual.

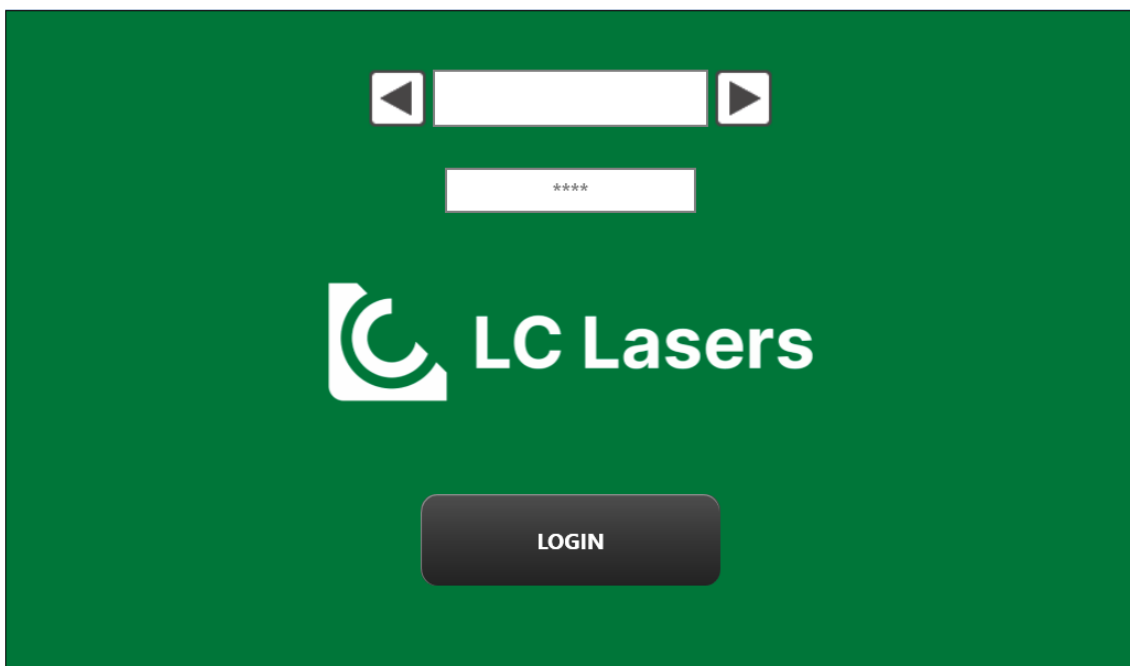
El software del equipo de soldadura láser LC-WELD PRO permite, entre otras funciones:

- Parametrizar de distintas formas el equipo.
- Crear diferentes niveles de usuarios y permisos.
- Crear perfiles de soldadura.
- Crear y ejecutar trabajos (jobs).
- Asignar trabajos a grupos de usuarios.
- Controlar todos los elementos del equipo desde una sola pantalla.
- Controlar el equipo de forma remota.
- Crear estadísticas de costes con gran nivel de detalle.

A continuación, se explica con detalle el funcionamiento del software, sus diferentes funcionalidades y programación.

8.1 INICIO DEL SOFTWARE

Una vez encendido el equipo correctamente (consultar apartado 7.3) aparecerá en el display una pantalla verde con dos pestañas:






- Mediante la pestaña superior se podrá seleccionar el usuario con las flechas derecha o izquierda.
- Pulsando la pestaña inferior aparecerá un teclado mediante el cual se podrá introducir la contraseña del usuario seleccionado.

El software se inicia por defecto con el usuario **ADMIN**, cuya contraseña por defecto es **1**.


Si se desea, una vez iniciada la sesión se pueden crear nuevos usuarios des de una cuenta de administrador (ver apartado 8.3 USUARIOS).

Mediante el apartado USUARIOS, se podrá dar acceso a distintos usuarios con diferentes permisos.


8.1.1 BOTONES GENERALES DEL SOFTWARE

- Botón del menú. 

En diferentes pantallas aparece el icono de menú, un botón que nos permite volver al menú anterior de la pantalla donde nos encontremos.

- Flecha hacia atrás. 


En el software aparece el botón de 'flecha hacia atrás' que se utiliza para regresar a la pantalla anterior de dónde nos encontramos.

- Botón calibración. 

Sirve para centrar el puntero rojo en el diámetro interior del tubo de la pistola, así como centrarlo con el hilo de aportación.

- Selección de opciones en tablas.

En distintas pantallas del software aparece la información en formato de tablas. Para seleccionar la opción deseada de la tabla se debe pulsar en la parte izquierda de la línea deseada de las tablas, justo donde indica la flecha y a continuación el botón IR.

	TRABAJO	TOTAL	COMPL	FECHA	PIEZA	REF	TIEMPO mín	GRUPO



8.1.2 MENÚ PRINCIPAL

Una vez seleccionado el usuario e introducida su contraseña, se tendrá acceso a la pantalla del menú principal.

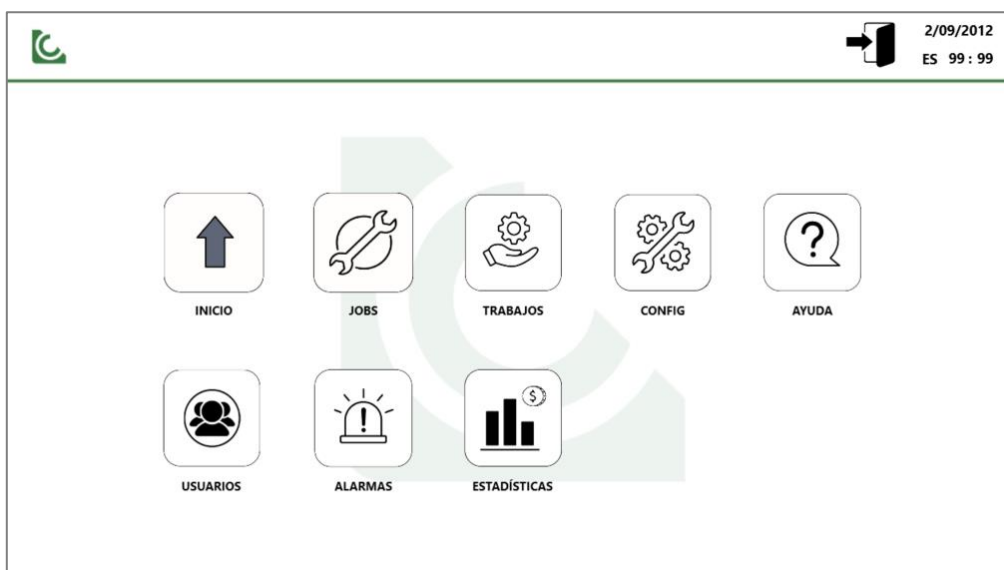
La pantalla principal del software es un menú general de funcionalidades.

Cabe tener en cuenta que, dependiendo de los permisos del usuario, este tendrá acceso a unas funcionalidades u otras.

En la descripción de cada funcionalidad se detallará qué tipo de usuarios tendrán acceso a ella.

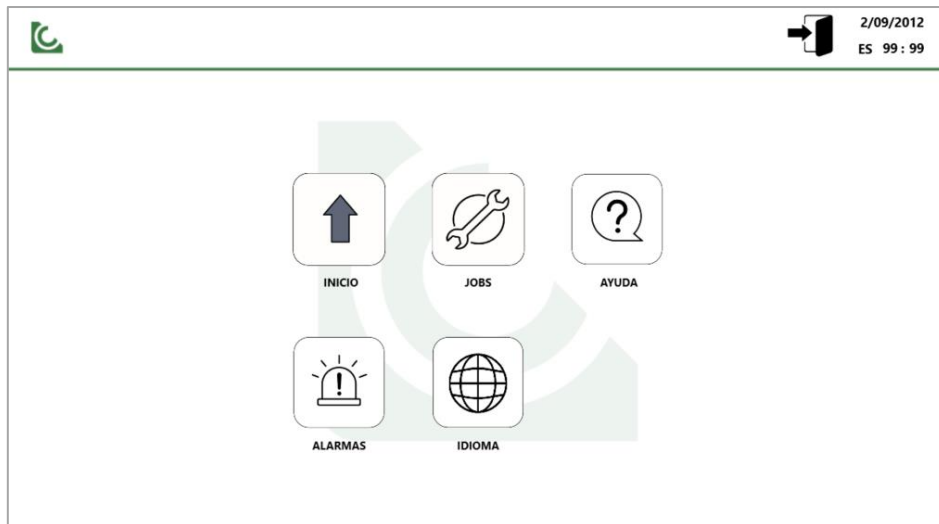
El total de funcionalidades disponibles en el menú principal de los usuarios "ADMIN" y "MANAGER" es el siguiente:

- INICIO
- JOBS
- TRABAJOS
- CONFIGURACIÓN (CONFIG)
- AYUDA
- USUARIOS
- ALARMAS
- ESTADÍSTICAS



El total de funcionalidades disponibles en el menú principal de los usuarios "OPERARIO" es el siguiente:

- INICIO
- JOBS
- AYUDA
- ALARMAS
- IDIOMA



8.2 INICIO



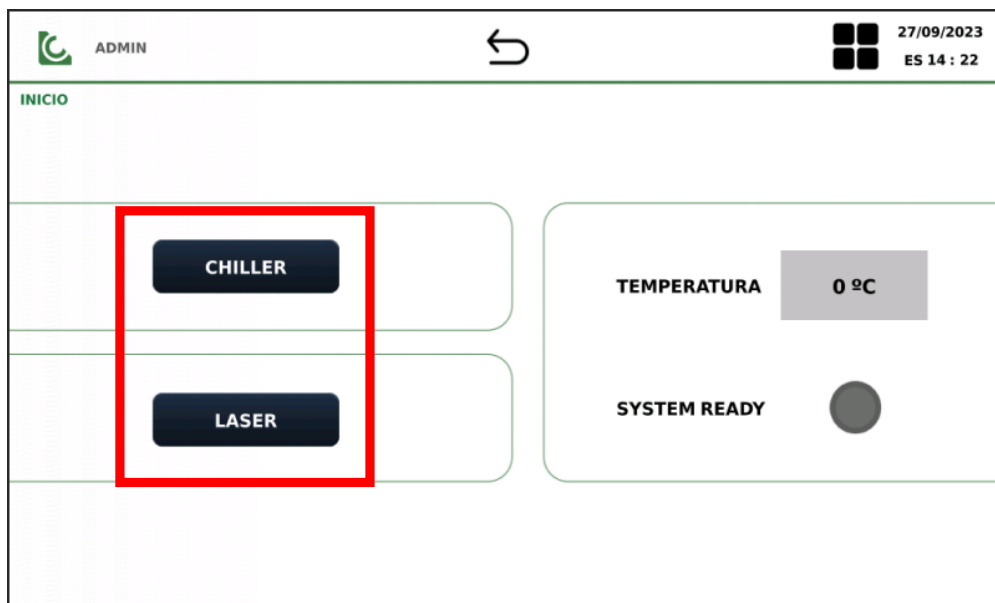
INICIO

La primera opción del menú es INICIO.

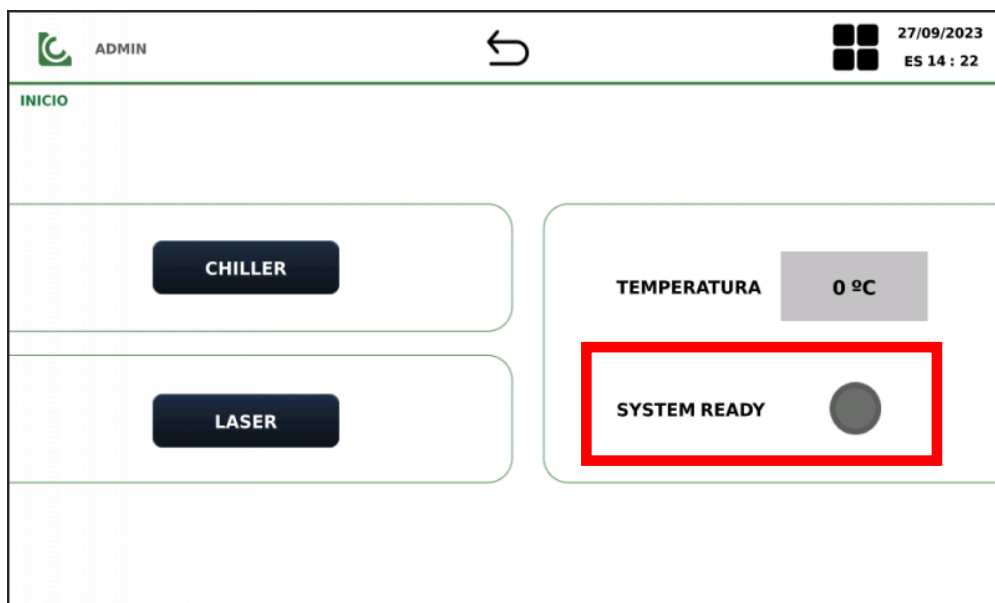
Esta opción es accesible para todos los usuarios.

En esta pantalla se encuentra la única forma de activar el resonador láser y el refrigerador. Es necesario activar las dos opciones para empezar a operar el equipo.

Para activar el refrigerador y el resonador láser se debe seleccionar los dos botones situados en la parte izquierda de la pantalla.



En cuanto se activan tanto el refrigerador como el resonador láser, en la parte derecha de la pantalla se va a indicar la temperatura actual del sistema de refrigeración.



Para empezar a utilizar el equipo, la temperatura del agua debe estar comprendida entre un mínimo de 24°C y un máximo de 29°C.

SYSTEM READY



El indicador "SYSTEM READY", indica cuando el sistema está **preparado** para empezar a trabajar. Cuando **todo esté correcto** (resonador y refrigerador, encendidos y en temperatura adecuada, gas abierto y sistema de seguridad activado correctamente), el indicador "SYSTEM READY" se pondrá de color **verde**.

El indicador "System Ready" está presente en distintas pantallas del software.



IMPORTANTE

Si el agua se encuentra fuera de los rangos de temperatura establecidos, el sistema no detecta la presencia de gas a presión, o el sistema de seguridad LC-CABIN (opcional) no está correctamente cerrado y activado, el indicador "SYSTEM READY" no se pondrá verde, por lo que el sistema no estaría preparado para operar.

8.3 USUARIOS



USUARIOS

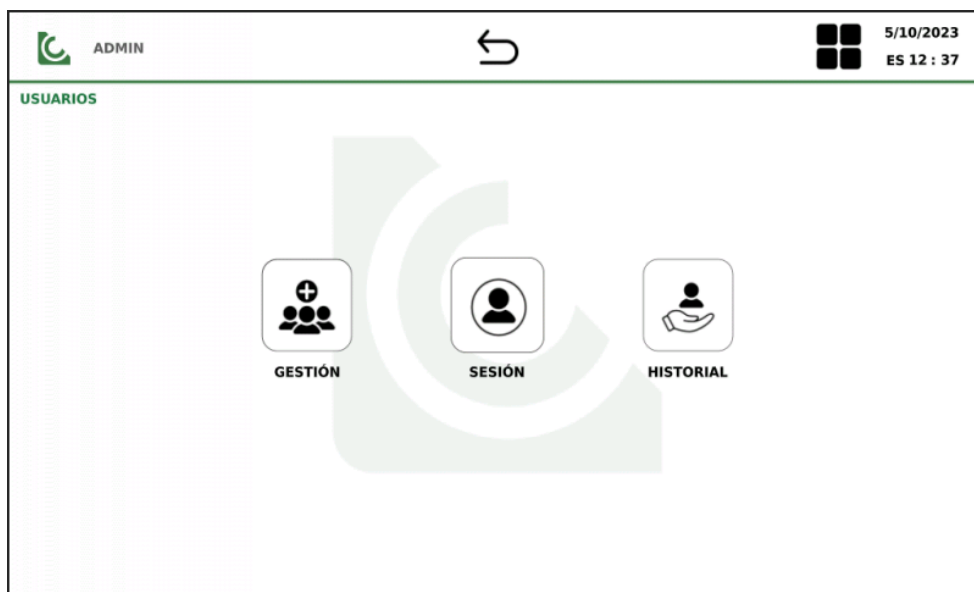
El menú USUARIOS permite a los perfiles nivel ADMIN y MANAGER gestionar los usuarios registrados en el sistema.

Pulsando el icono USUARIOS se accede a un menú con tres opciones:

- Gestión (solo acceso del Administrador)
- Sesión



- Historial



8.3.1 GESTIÓN



Pulsando "GESTIÓN" se abre una pantalla con la lista de los usuarios existentes en el sistema.

Mediante esta misma pantalla se podrán crear o eliminar usuarios.

- Para crear un usuario nuevo, basta con introducir un nombre y una contraseña en la parte derecha de la pantalla, seleccionar el nivel que se le quiera asignar, y seguidamente pulsar "NUEVO". Los usuarios nuevos pueden ser de nivel "OPERARIO" o "MANAGER".
Los usuarios "OPERARIO" tienen limitadas las funciones disponibles, mientras que el usuario "MANAGER" tiene prácticamente todas las funciones disponibles, excepto la gestión de usuarios.
- Para eliminar o borrar un usuario, se debe seleccionar dicho usuario y pulsar en borrar.

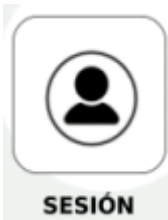
*Cabe destacar que un usuario no podrá ser eliminado si este está incluido en un grupo; se deberá en primera instancia eliminar dicho usuario del/los grupo/s en los que esté asignado.

*El equipo se entrega con un solo usuario nivel ADMIN. La **contraseña por defecto es 1**.



ADMIN					5/10/2023 ES 12 : 58	
USUARIOS - GESTIÓN						
	NOMBRE	CLAVE	FECHA	NIVEL		
0	operario1	1	04/10/23	Operator	NOMBRE	
1	manager1	1	04/10/23	Manager	CLAVE	
2					NIVEL	
3					Manager	
4					BORRAR	
5					NUEVO	
6						
7						

8.3.2 SESIÓN



Entrando en el apartado "SESIÓN" se accede a un listado de detalles sobre las sesiones iniciadas en el equipo.

En esta lista se detalla información como:

- El nombre del usuario
- La fecha en que se inició la sesión
- La hora en que se inició la sesión
- La fecha de finalización de la sesión
- La hora de finalización de la sesión
- El tiempo transcurrido con la sesión activa

ADMIN					5/10/2023 ES 13 : 18	
USUARIOS - SESIÓN						
	NOMBRE	FECHA LOGIN	TIEMPO LOGIN	FECHA LOGOUT	TIEMPO LOGOUT	TIEMPO min
0	manager1	05/10/23	12:54:39 PM	05/10/23	12:55:26 PM	1
1	operario1	05/10/23	12:43:17 PM	05/10/23	12:43:19 PM	1
2	manager1	04/10/23	11:56:01 AM	04/10/23	12:53:41 PM	56
3	operario1	04/10/23	11:52:43 AM	04/10/23	11:55:37 AM	2
4	operario4	02/10/23	03:50:10 PM	02/10/23	03:53:22 PM	3
5	manager1	02/10/23	08:28:53 AM	02/10/23	03:19:03 PM	408
6	operario1	02/10/23	08:27:59 AM	02/10/23	08:28:42 AM	BORRAR
7	operario1	29/09/23	08:22:44 AM	02/10/23	08:14:19 AM	

Se puede borrar el registro de datos de sesiones pulsando el botón "BORRAR".



8.3.3 HISTORIAL



En el apartado "HISTORIAL" se puede acceder a la información Detallada de cada uno de los usuarios registrados en el sistema.

HISTORIAL

Se ofrece información sobre el usuario tal como:

- Nombre de usuario
- Tiempo total con la sesión iniciada (minutos)
- Tiempo total de soldadura (minutos)
- Tiempo total de soldadura con aporte de material (minutos)
- Metros totales de material de aportación usados (metros)
- Tiempo de uso de gas (minutos)

ADMIN 5/10/2023 ES 13 : 26						
USUARIOS - HISTORIAL						
	NOMBRE	TIEMPO min	SOLDAR min	APORTE min	METROS APORTE m	GAS min
0	operario1	3	0	0	0.00	0
1	manager1	57	0	0	0.00	0
2		0	0	0	0.00	0
3		0	0	0	0.00	0
4		0	0	0	0.00	0
5		0	0	0	0.00	0
6		0	0	0	0.00	0
7		0	0	0	0.00	0

8.4 JOBS



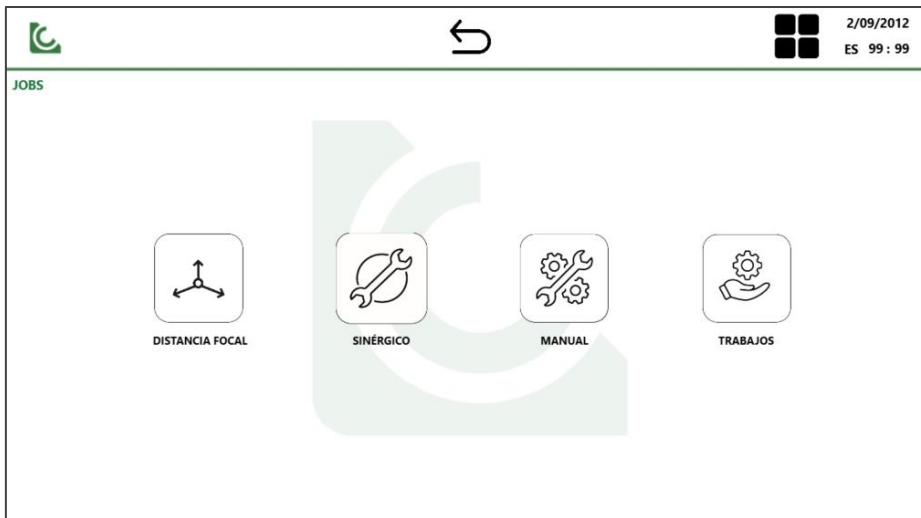
JOBS

La segunda opción del menú principal es JOBS.

Esta opción es accesible para TODOS los usuarios (los usuarios ADMIN **no tendrán acceso** a las TRABAJOS desde el menú JOBS).

En el menú JOBS existen tres funcionalidades de trabajo:

- SINÉRGICO
- MANUAL
- TRABAJOS (solamente disponible para usuarios OPERARIO y MANAGER)
- DISTANCIA FOCAL



8.4.1 SINÉRGICO

La opción "SINÉRGICO" permite trabajar con parámetros previamente configurados de una forma sinérgica.



Una vez dentro del modo "SINÉRGICO" aparecerá un menú con varias opciones:

- ESPESOR
- MATERIAL
- POSICIÓN
- APORTE
- HILO (SUPEDITADA A "APORTE")





Mediante las distintas opciones se debe elegir las características de la soldadura que vamos a realizar. Con esta información, el sistema configura de forma automática los parámetros necesarios.

Parámetros que se deben seleccionar y su significado:

ESPESOR	<p>Se trata del espesor de la chapa que se va a soldar. Las opciones permiten seleccionar distintos mm según el grosor a trabajar.</p> <p>OPCIONES DISPONIBLES: <=8, 1, 1.2, 1.5, 2, 3, 4, >4</p> <p>Todo expresado en milímetros (mm).</p>
MATERIAL	<p>Material de la chapa que se va a trabajar.</p> <p>OPCIONES DISPONIBLES: Acero inoxidable, acero al carbono, titanio.</p>
POSICIÓN	<p>Posición en la que se va a realizar la soldadura.</p> <p>Se distingue entre soldaduras "A TOPE" u otras posiciones (OTROS).</p> <p>Las soldaduras "A TOPE" se considerarán con penetración completa.</p>
APORTE	<p>Se puede seleccionar si la soldadura se va a realizar CON o SIN aportación de hilo.</p> <p>OPCIONES DISPONIBLES: SI, NO</p> <p>Seleccionar SI para trabajar con aportación, seleccionar NO para trabajar sin aportación.</p>
HILO	<p>Esta opción solamente estará disponible si la opción anterior es afirmativa, es decir, se ha seleccionado la opción de soldadura CON aporte de hilo.</p> <p>En esta opción se determina el diámetro del hilo que se va a utilizar.</p> <p>Las opciones están supeditadas al espesor de la chapa: nunca se permitirá el uso de un hilo de diámetro superior al espesor de la chapa seleccionado.</p> <p>Se pueden seleccionar 4 diámetros: 0'8/1'1'2/1'6 mm</p>

START

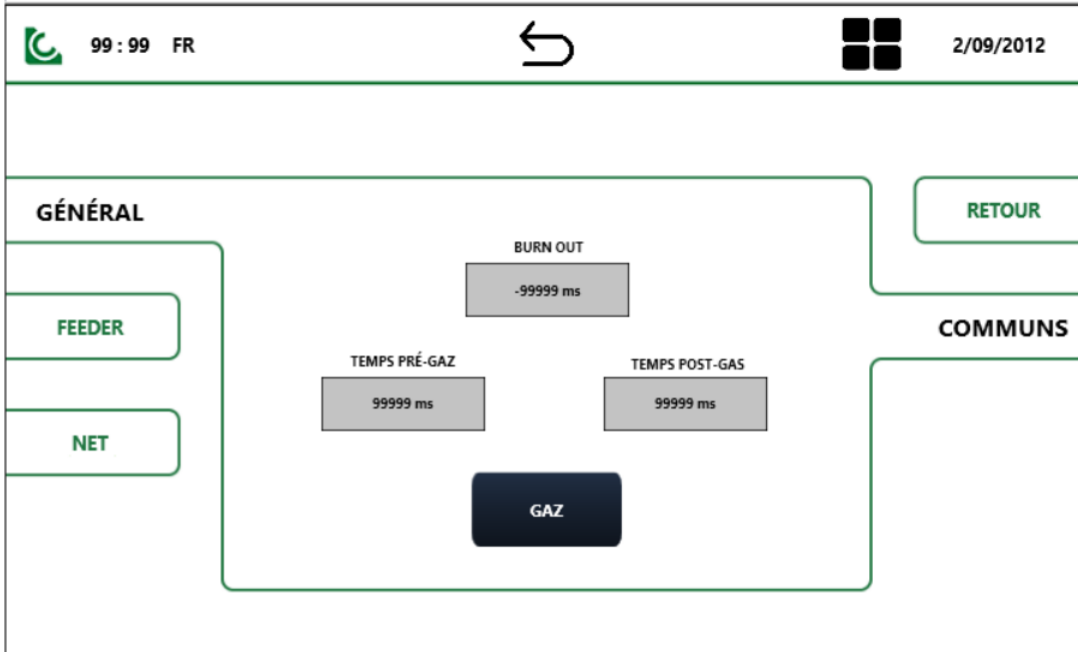
Una vez configuradas todas las opciones, basta con pulsar el icono "START" para entrar en la pantalla de soldadura (Consultar apartado 8.4.3)

Dentro del menú "SINÉRGICO", en la parte izquierda, se pueden encontrar dos opciones, EDITAR y COMUNES.

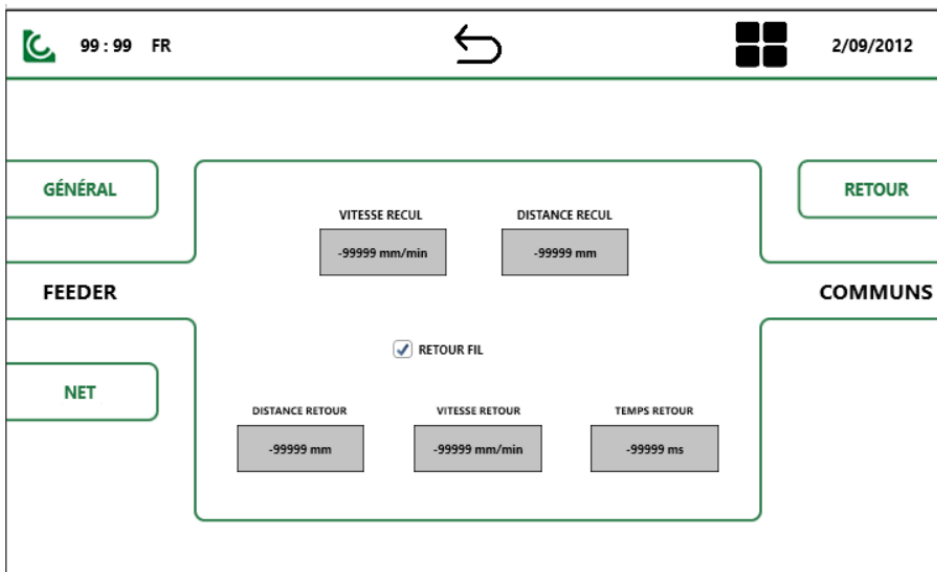


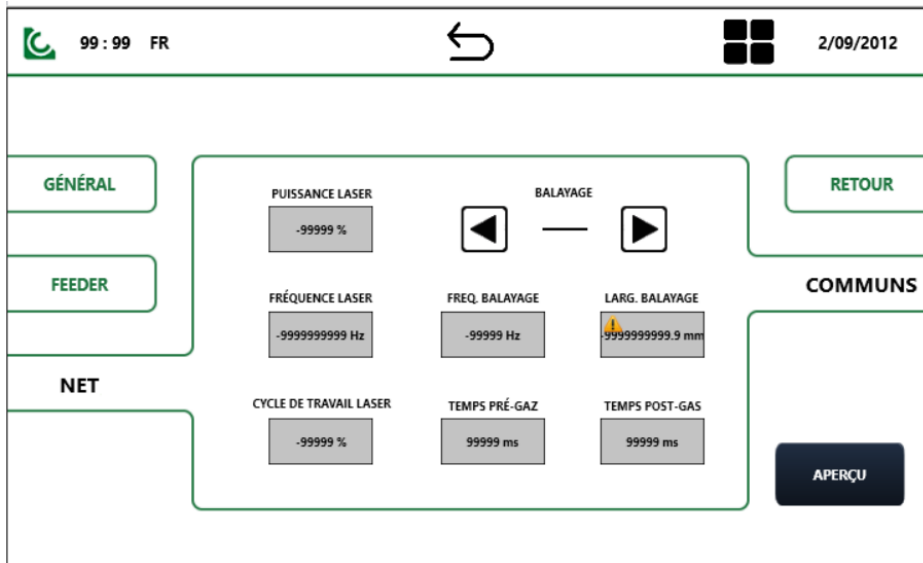
En la pantalla **COMÚN** se pueden visualizar los siguientes parámetros de soldadura agrupados en: GENERAL, ALIMENTACIÓN y LIMPIEZA.

A continuación, se muestran las configuraciones incluidas en cada función en el menú de la izquierda:



La opción **"GAS"** es una activación manual de la electroválvula, pensada para realizar una purga del sistema de gas.





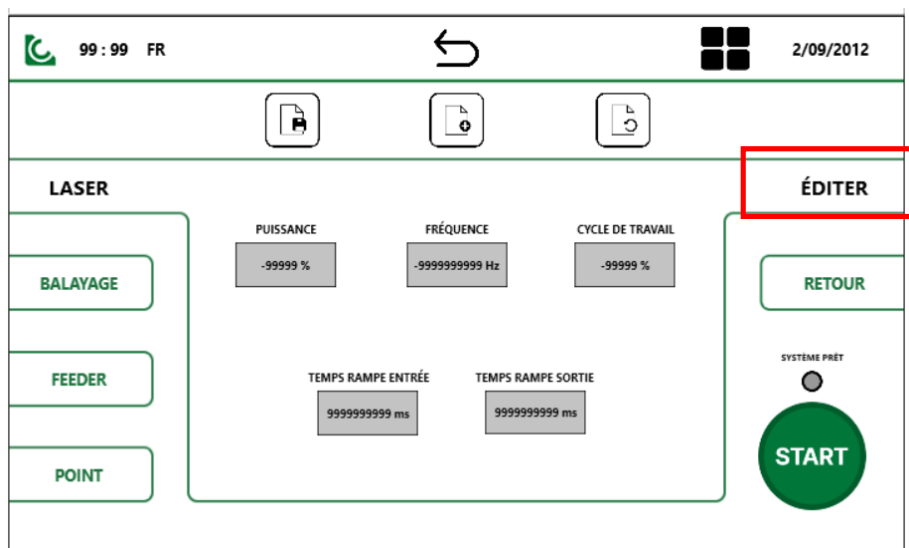
La opción **"PREVISUAL"** sirve para realizar una previsualización del peinado de la soldadura (LINEA),

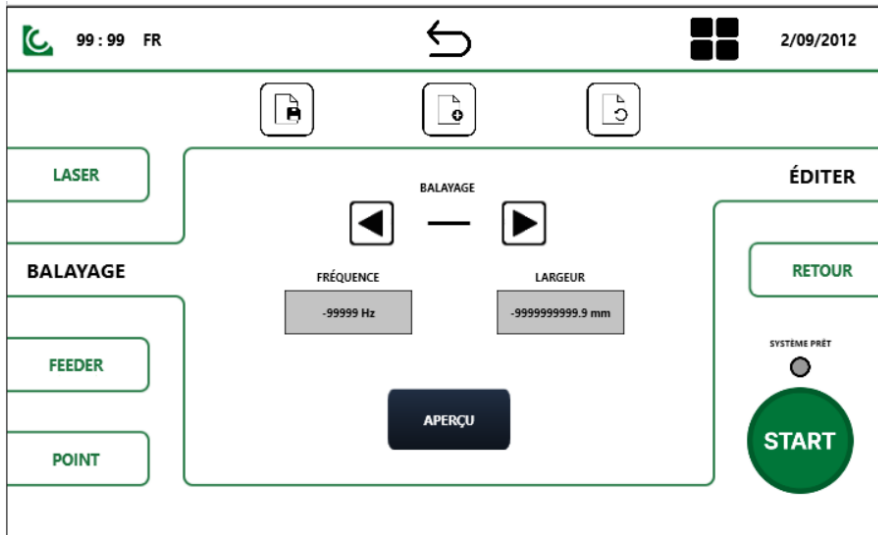
Consulte la sección 8.4.2.3 para obtener una explicación detallada de los ajustes de LIMPIEZA.

Usando la opción EDITAR, se pueden ver y configurar los siguientes ajustes preestablecidos al seleccionar las opciones SINERGICAS:

- LÁSER: potencia, frecuencia, ciclo de trabajo, tiempo de inicio/fin de rampa
- SCAN: forma, frecuencia, ancho y PRONÓSTICO
- FEEDER: velocidad de avance, retardo.
- PUNTO

A continuación, se muestran las configuraciones incluidas en cada función en el menú de la izquierda:

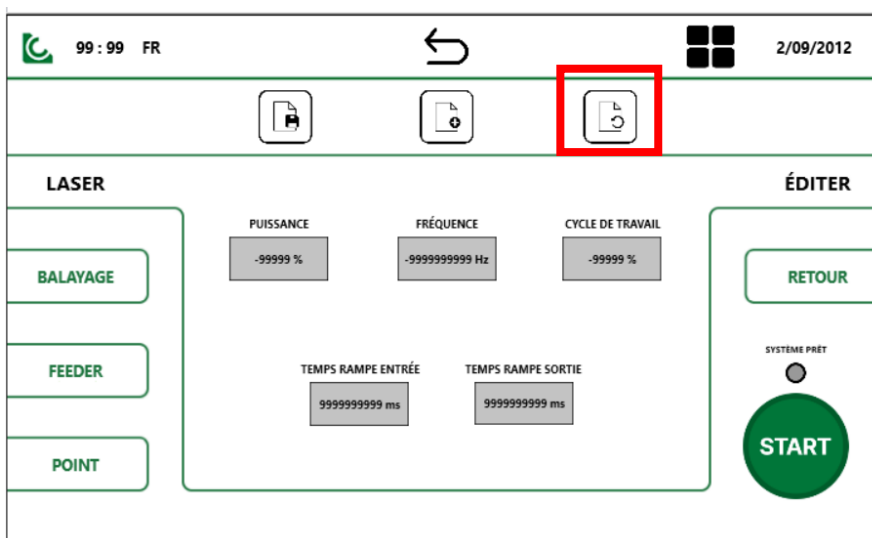




En este caso, estos parámetros se guardarán correspondientes a la combinación de opciones elegidas en la primera pantalla del modo SINERGICO.

La próxima vez que se elija esta misma combinación de opciones, las configuraciones modificadas previamente guardadas se configurarán usando el menú EDITAR.

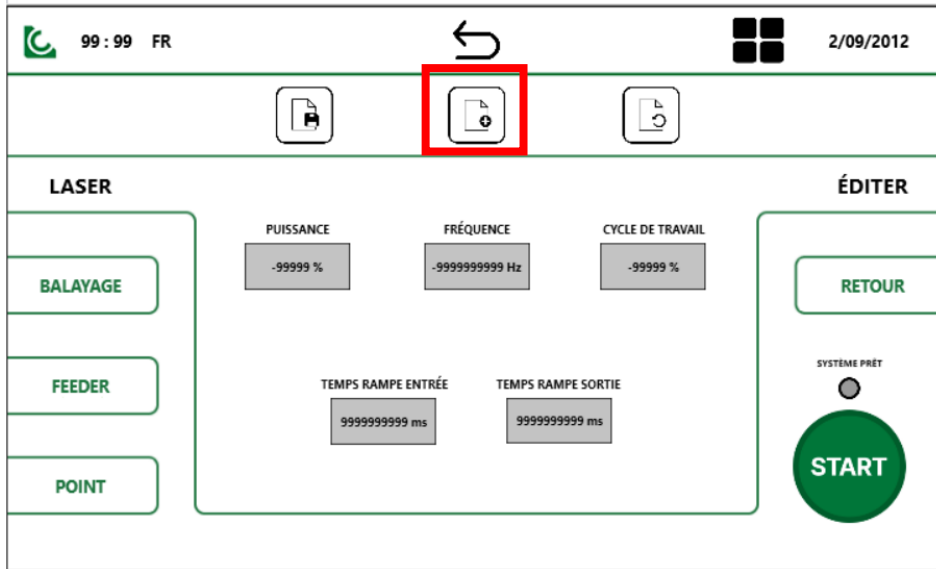
Dentro de la pantalla EDITAR se ofrece la posibilidad de volver a la configuración de fábrica presionando este icono:



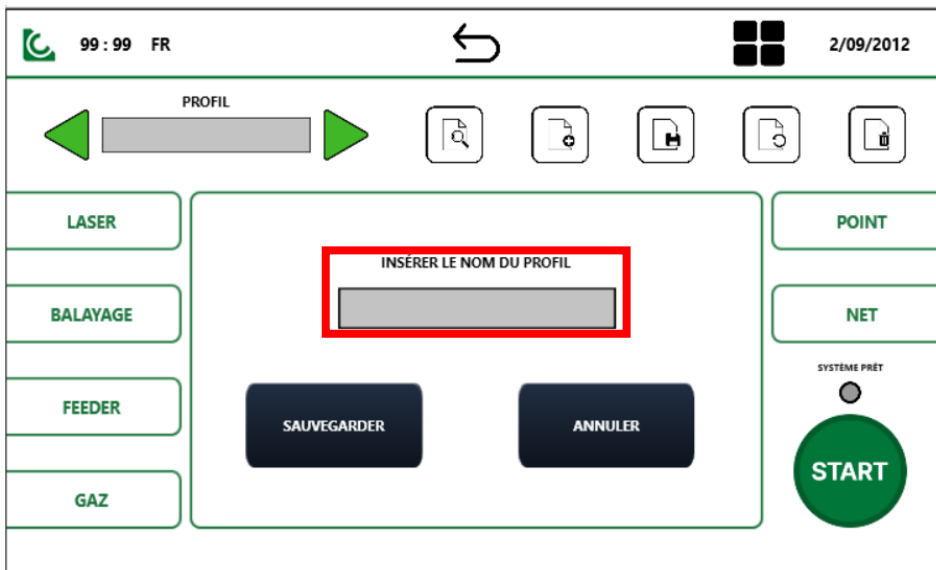


Como en el resto de pantallas, mediante la opción INICIO accederás a la pantalla de soldadura para empezar a trabajar.

En la pantalla SYNERGIQUE-EDIT, se pueden guardar configuraciones para crear perfiles para el modo avanzado:



En esta pantalla puede insertar un nombre de perfil de trabajo para guardar la configuración seleccionada.



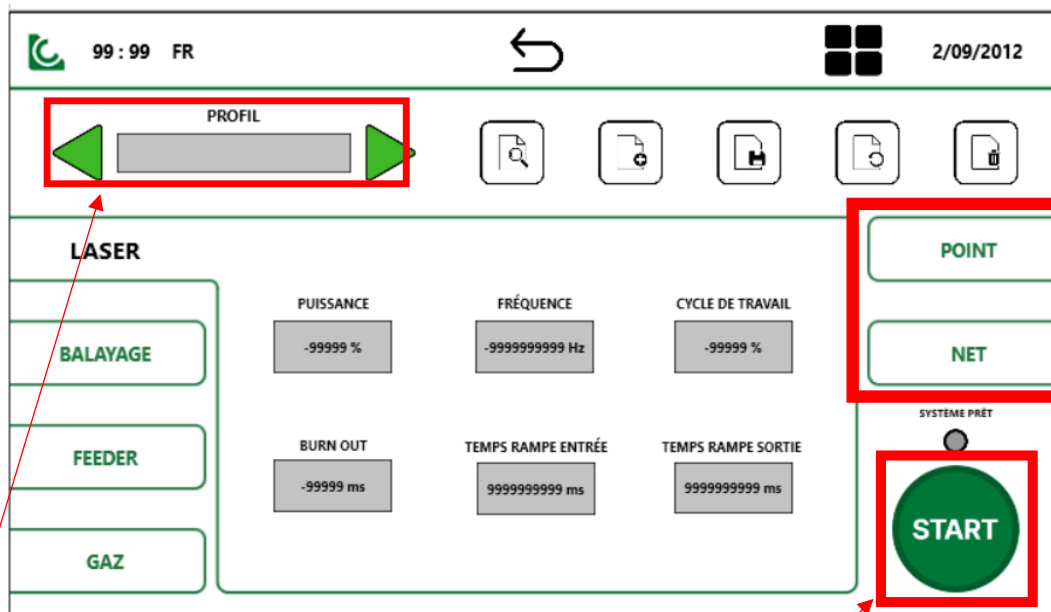


8.4.2 JOBS MANUAL



Utilizando este modo de trabajo, el usuario tiene total libertad de configuración. Esta opción le permite crear nuevos PERFILES DE TRABAJO, editar los existentes, trabajar con el PERFIL DE TRABAJO deseado o trabajar con total libertad de configuración.

MANUELLE



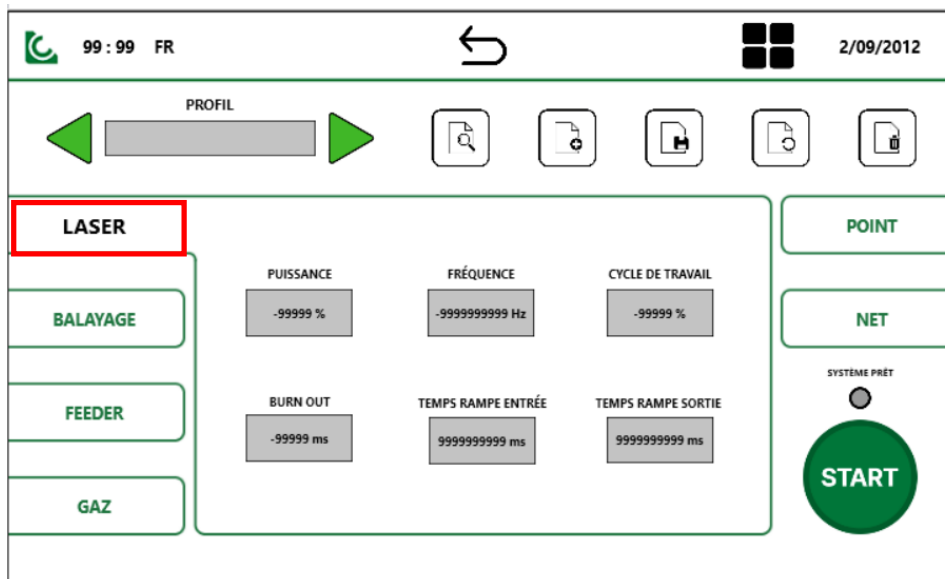
Navegar entre PERFILES DE TRABAJO, al cambiar de perfil, cambiará la configuración que se muestra en la pantalla.

Acceso a la pantalla de soldadura para trabajar.

Configuraciones para limpieza y soldadura por puntos.

Una vez en el modo "MANUAL", aparecerá en el lado izquierdo de la pantalla un menú con varias opciones para configurar las operaciones de soldadura. Estos se agrupan en LASER, SCAN, ALIMENTADOR y GAS.

A continuación se muestra una explicación de los parámetros que se pueden encontrar:

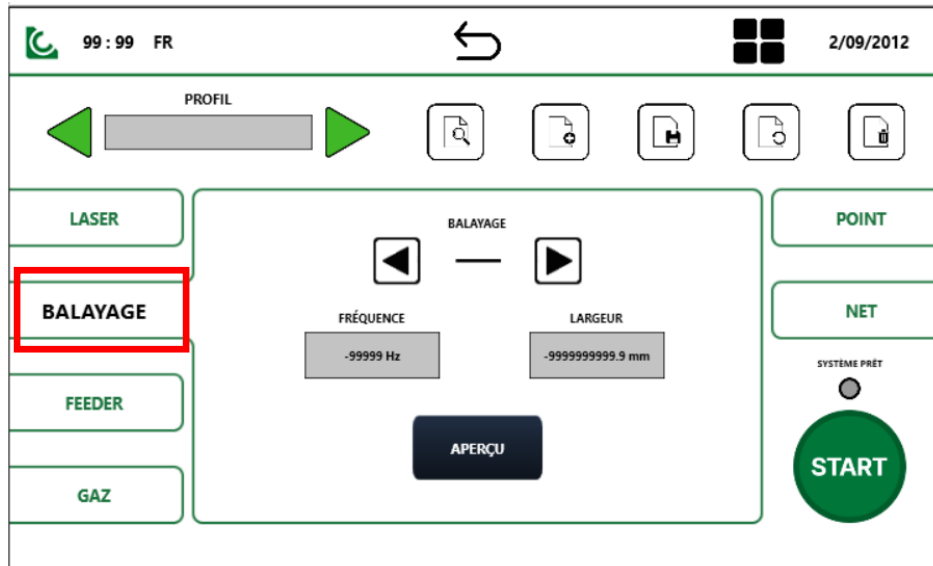


LÁSER

<p>POTENCIA LASER</p>	<p>Potencia láser suministrada a la soldadura. Expresado como porcentaje (%).</p> <p>La potencia es uno de los parámetros más determinantes para la eficiencia energética.</p>
<p>FRECUENCIA LASER</p>	<p>Frecuencia de emisión del láser. Expresado en hercios (Hz)</p> <p>La frecuencia está determinada por el material que estamos soldando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materiales ferrosos: 20.000 Hz • Aluminio: 50 Hz
<p>CICLO DE TRABAJO DEL LASER</p>	<p>Tiempo durante el cual el resonador emite radiación láser dentro de un Hertz de emisión láser. Expresado como porcentaje (%)</p> <p>El ciclo de trabajo está determinado por el material a soldar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materiales ferrosos: 80%. • Aluminio: 100%.
<p>CONSUMIRSE</p>	<p>Este parámetro permite programar la parada de alimentación de alambre por separado de la parada del láser, es decir, primero finaliza la alimentación de alambre y luego se apaga el rayo láser.</p> <p>Permite configurar el tiempo que el rayo láser permanece encendido después de que se detiene la alimentación del alambre. Se expresa en milisegundos (ms).</p> <p>Este parámetro se utiliza para obtener un mejor acabado de la soldadura. El tiempo de programación recomendado es de aproximadamente 500 ms. ESTE PARÁMETRO ES COMPARABLE A LO QUE SE CONOCE COMO "BURNBACK".</p>



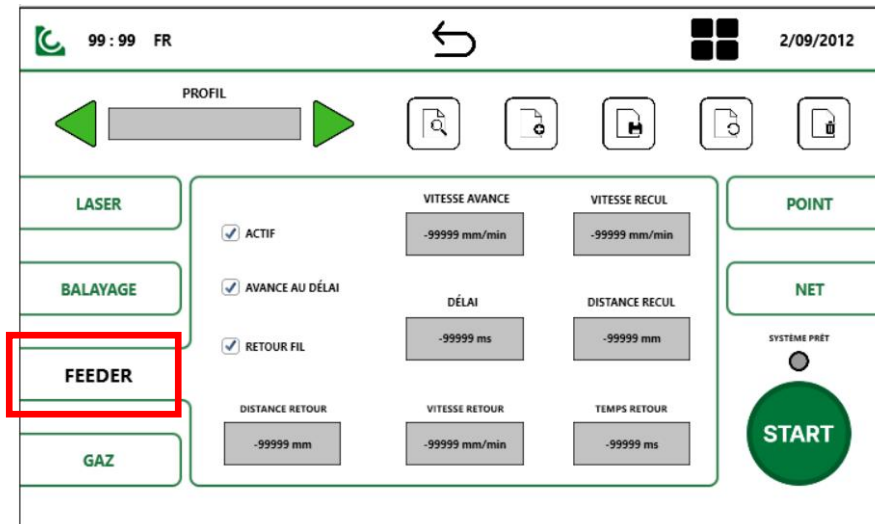
<p>HORA DE INICIO DE RAMPA</p>	<p>Estos dos parámetros indican el tiempo de aumento progresivo (START) o reducción (END) de la potencia del láser.</p>
<p>HORA DE FINALIZACIÓN DE RAMPA</p>	<p>IMPORTANTE: Si está trabajando con alimentación de alambre, solo está operativa la rampa de inicio, no la rampa final.</p>



EXPLORACIÓN

<p>EXPLORACIÓN</p>	<p>Forma que dibujará el sistema de espejo galvanométrico de la pistola durante la soldadura. Este parámetro podría compararse con el peinado de soldaduras realizado en la soldadura convencional.</p>
<p>FRECUENCIA DE FORMA</p>	<p>Frecuencia del peinado. Se expresa en hercios (Hz). En pocas palabras, esta es la velocidad a la que se debe realizar el peinado de la soldadura.</p>
<p>ANCHO DE LINEA</p>	<p>Tamaño o ancho que la forma que tendrá la LINEA. Se expresa en milímetros (mm).</p>

La opción "VISTA PREVIA" permite obtener una vista previa del pintado de la soldadura (LÍNEA), diseñada para comprobar su ancho.

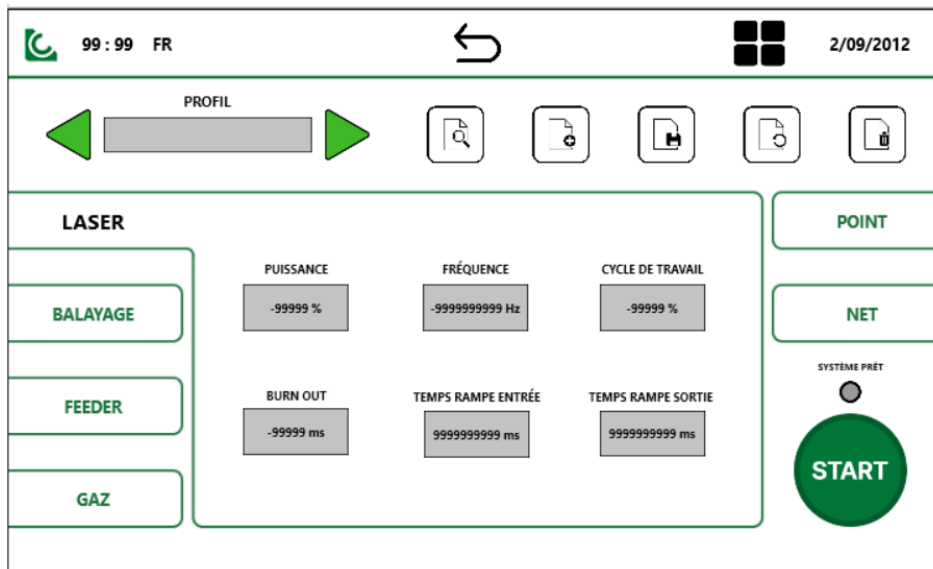


ALIMENTADOR

<p>VELOCIDAD DE AVANCE DEL ALIMENTADOR</p>	<p>Velocidad a la que avanzará el alambre de soldadura durante la soldadura. Se expresa en milímetros por minuto (mm/min).</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">!</p> <p style="text-align: center;">IMPORTANTE</p> <p>Se debe recordar que la velocidad de alimentación del hilo (AVANCE DEL ALIMENTADOR) será la velocidad de alimentación de la soldadura, tal y como se explica en el apartado "7.6.1.5 Operación" de este manual.</p> </div>
<p>VELOCIDAD DEL ALIMENTADOR TRASERO</p>	<p>Velocidad en el que el alambre de soldadura retrocederá una vez que se complete la soldadura. Se expresa en milímetros por minuto (mm/min).</p>
<p>DEMORA</p>	<p>Tiempo necesario para que salga el cable de alimentación después de que se activa el láser.</p>
<p>DISTANCIAMI REVÉS</p>	<p>Distancia que se retraerá el cable una vez finalizada la soldadura. Se expresa en milímetros (mm).</p>
<p>COMPENSACIÓN</p>	<p>Longitud del cable de alimentación devuelto al final del trabajo de soldadura.</p>
<p>VELOCIDAD DE RETORNO</p>	<p>Velocidad a la que retorna el alambre al finalizar el trabajo de soldadura.</p>
<p>TIEMPO DE DEVOLUCIÓN</p>	<p>Tiempo de espera antes de que el alambre regrese al final del trabajo de soldadura.</p>
<p>SELECTOR "COMENZAR"</p>	<p>Habilitar o deshabilitar la alimentación de alambre dentro del perfil de soldadura.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si la casilla NO está marcada(✓),El motor del carrete no se activará en ningún momento durante el trabajo.



<p>SELECTOR "AVANZADO" Y "ACTIVAR RETORNO"</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Si la casilla SÍ contiene una marca de verificación(✓),SÍ, el motor de alimentación de alambre se activará durante el trabajo. <p>Este parámetro se puede dividir en dos funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si el selector "AVANZADO" NO está marcado(✓):Durante el tiempo programado, se emitirá el rayo láser pero no se activará el motor de alimentación. Esta función está destinada a precalentar ciertos materiales antes de iniciar el cordón de soldadura. • Si el selector "AVANZAR" está marcado SÍ(✓):Durante el tiempo programado, el motor del cargador se activará pero no se emitirá ningún rayo láser. • Si el selector "HABILITAR RETORNO" NO está marcado(✓):El cable no regresará una vez que se complete la activación del láser. • Si el selector "ACTIVAR RETORNO" está marcado SI(✓):El cable regresará cuando se complete la activación del láser según los valores establecidos.
---	---



GAS

<p>PRE-GAS</p>	<p>Soplado de gasprotección antes de soldar, destinada a eliminar el aire que rodea el eje de soldadura. Se expresa en milisegundos (ms).</p>
<p>POST-GAS</p>	<p>Soplado de gasprotección después de la soldadura, destinada a eliminar el aire que rodea el eje de soldadura. Se expresa en milisegundos (ms).</p>

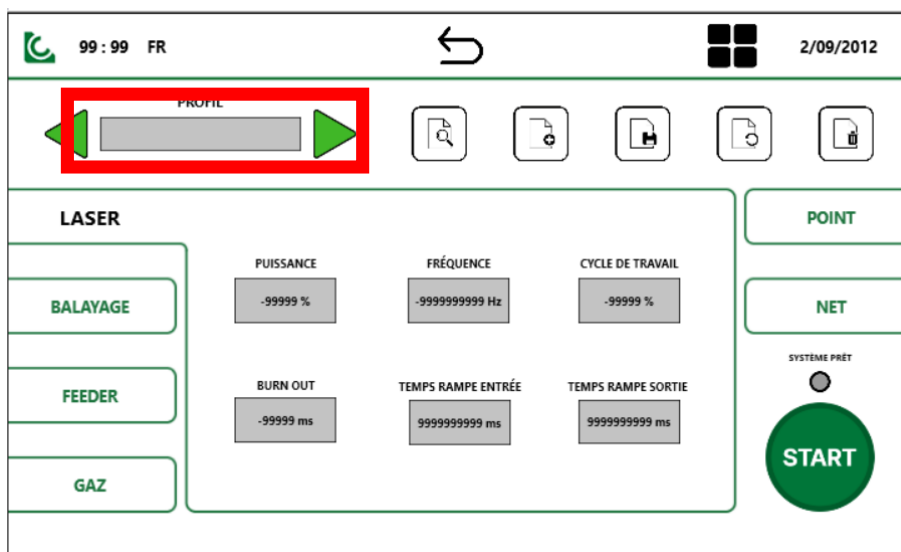


La opción "GAS" permite la activación manual de la electroválvula, destinada a purgar el sistema de gas.

Una vez seleccionados los parámetros deseados, mediante el botón START podremos acceder a la pantalla de soldadura para comenzar a trabajar.

8.4.2.1 SELECCIÓN DEL PERFIL DE SOLDADURA

En la opción "PERFIL" puedes seleccionar perfiles de trabajo (grupos de configuraciones guardadas) y editarlos si es necesario, o trabajar directamente con los PERFILES ya creados. Automáticamente, el equipo se entrega de fábrica con un PERFIL "por defecto" con parámetros genéricos.



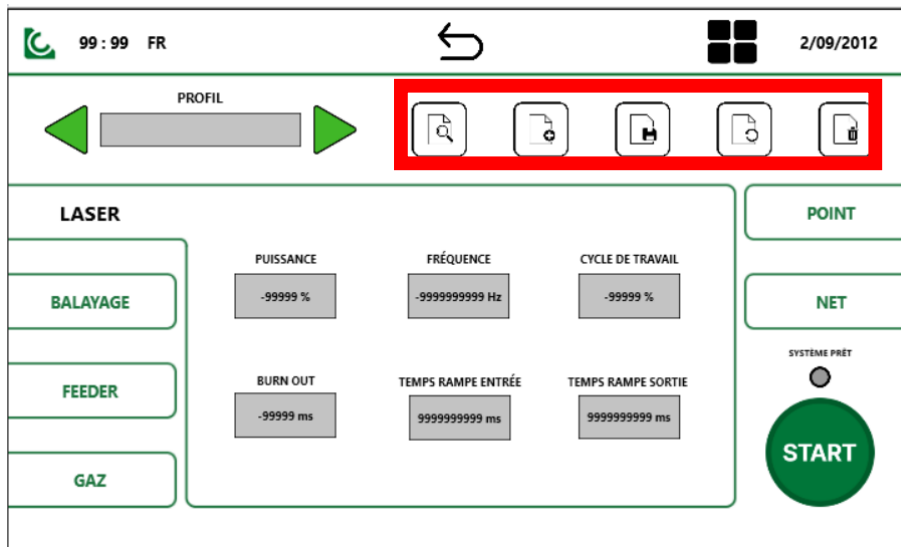
Para ver los PERFILES existentes, puedes navegar utilizando las flechas en la parte superior de la pantalla. Al cambiar el PERFIL, las configuraciones asociadas a cada perfil se cargarán automáticamente.

Si desea ver la lista de todos los PERFILES guardados, puede navegar utilizando las flechas, o seleccionar las tres líneas, que dan acceso al menú del lado izquierdo de la pantalla, luego seleccionar la opción "buscar".

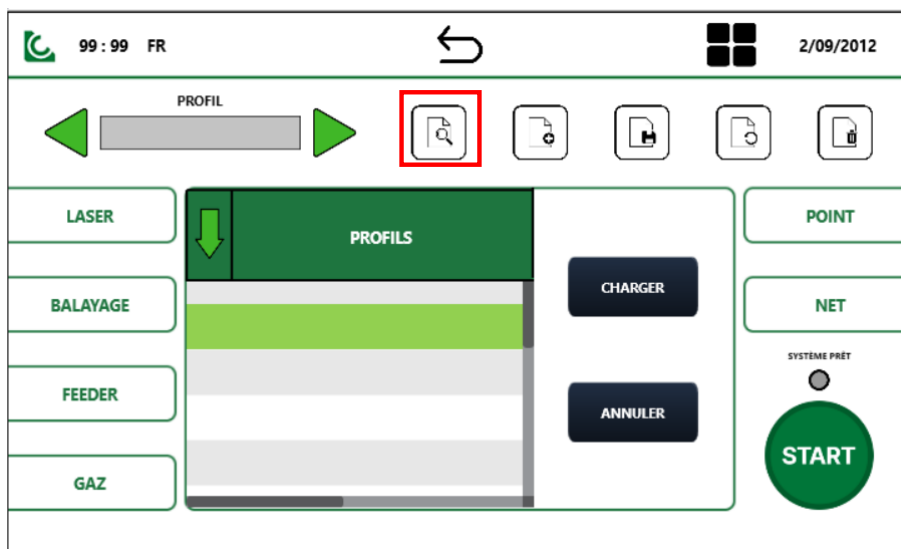
8.4.2.2 BUSCAR, CREAR, GUARDAR Y EDITAR JOBS EXISTENTES

En este caso aparecerá una lista en la parte derecha de la pantalla que nos permitirá seleccionar el PERFIL DE SOLDADURA que queramos.

Desde la opción TRABAJO AVANZADO podrás buscar, crear, guardar, editar y eliminar PERFILES DE SOLDADURA. Para realizar cualquier acción relacionada con PERFILES DE SOLDADURA deberá acceder a través de la siguiente opción del submenú. Se abrirá una columna en el lado izquierdo de la pantalla.



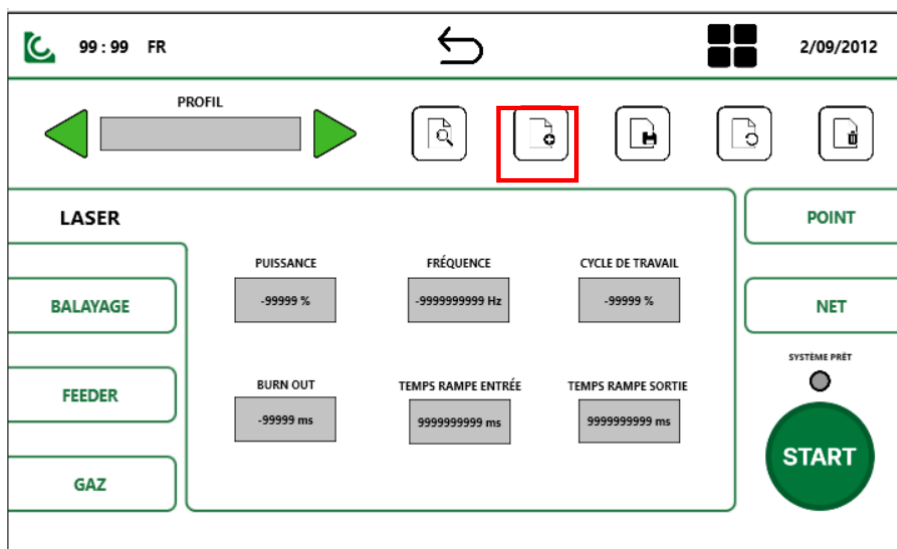
La lupa permite buscar entre los PERFILES guardados en una lista. La lista aparecerá en el lado derecho de la pantalla.



Para seleccionar un PERFIL, simplemente toque el lado izquierdo de la línea del PERFIL que desea elegir, luego seleccione CARGAR.



El símbolo + permite crear un nuevo PERFIL DE SOLDADURA editando nuevamente todos los parámetros y dándole un nuevo nombre.



Una vez seleccionadas las configuraciones deseadas es necesario hacer clic en el icono de guardar. De lo contrario, si cambia de perfil o sale del menú sin guardar los cambios, estos no se guardarán en el perfil afectado.



Esta opción permite al usuario volver a la última configuración guardada.



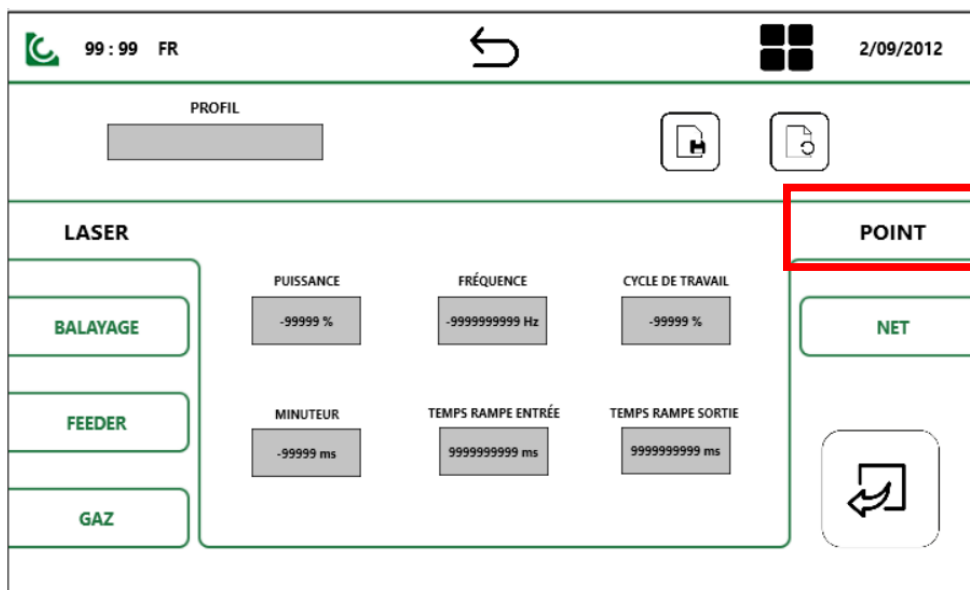
Al presionar este icono se eliminará el PERFIL DE SOLDADURA.

8.4.2.3 LIMPIEZA Y APUNTADO (MODO MANUAL)

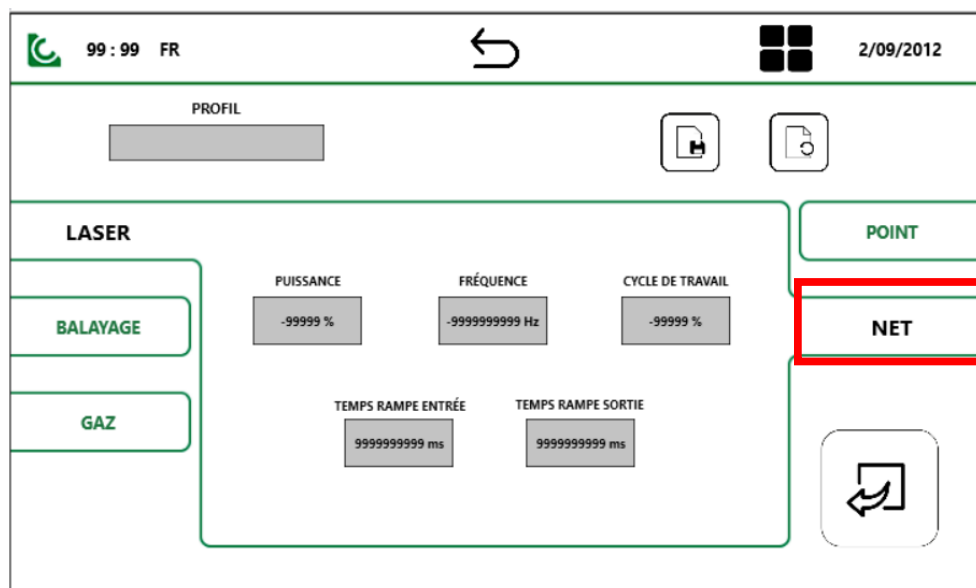
Desde TRABAJO MANUAL se pueden realizar puntos de soldadura y soldaduras de limpieza utilizando las opciones de LIMPIEZA "RED" y PUNTO.

Al seleccionar estas opciones en la pantalla de soldadura "MODO DE SOLDADURA LC", se modifican los parámetros del equipo que se muestran para adaptarse a las tareas de limpieza y detección de manchas.

Desde la pantalla MANUAL y seleccionando LIMPIEZA "NETA" o PUNTO, aparecen algunos ajustes básicos que se pueden modificar para que funcione. La opción MANUAL permite editar y guardar los parámetros de PUNTO y LIMPIEZA.



Para la función PUNTO se pueden seleccionar parámetros relacionados con LÁSER, ESCANEEO, ALIMENTADOR y GAS.

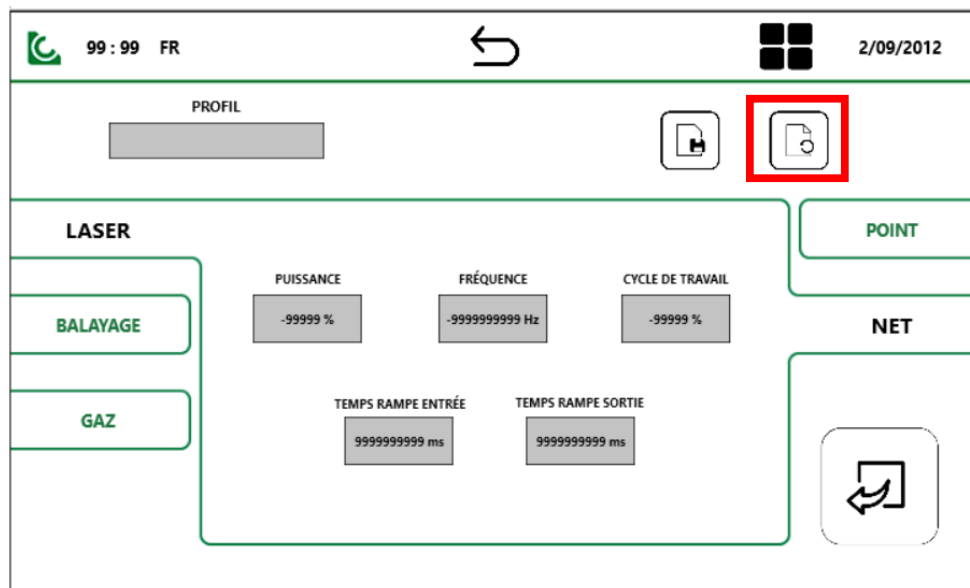


Para la función LIMPIEZA se pueden seleccionar parámetros relacionados con LÁSER, FORMA y GAS.

Dependiendo de los parámetros ingresados en esta pantalla, si se editan y guardan los parámetros de PUNTO, estos se vincularán directamente a la combinación de opciones ingresadas en esta primera pantalla de trabajo SINERGIC.

En el caso de LIMPIEZA, los parámetros guardados son generales para todas las combinaciones. No es posible, en modo SINERGICO, guardar una modificación de los parámetros de LIMPIEZA.

Utilizando la opción 'RESET' podrás recuperar la configuración de fábrica.



8.4.3 PANTALLA DE SOLDADURA

Para poder trabajar, se debe acceder a la pantalla de soldadura mediante el icono 'START' que aparece en los distintos modos de trabajo (SINÉRGICO, JOBS MANUAL o TRABAJO).

Para acceder a esta pantalla es imprescindible que el indicador "SYSTEM READY" esté de color verde, en caso contrario el programa no permitirá entrar en la pantalla de soldadura.

Esta pantalla se diferencia del resto porque es de color **negro**.

Si la conexión de masa es correcta y el sistema no emite ninguna alarma de incidencia (temperatura de refrigeración adecuada, láser sin incidencias), el equipo permitirá al usuario realizar soldaduras



IMPORTANTE

Cabe destacar que si el equipo tiene alguna incidencia o alarma activada (VER SECCIÓN 8.9 – ALARMAS) o el sistema no está preparado (SYSTEM READY) el programa no permitirá acceder a la pantalla de soldadura para trabajar.

Dentro de la pantalla de soldadura:

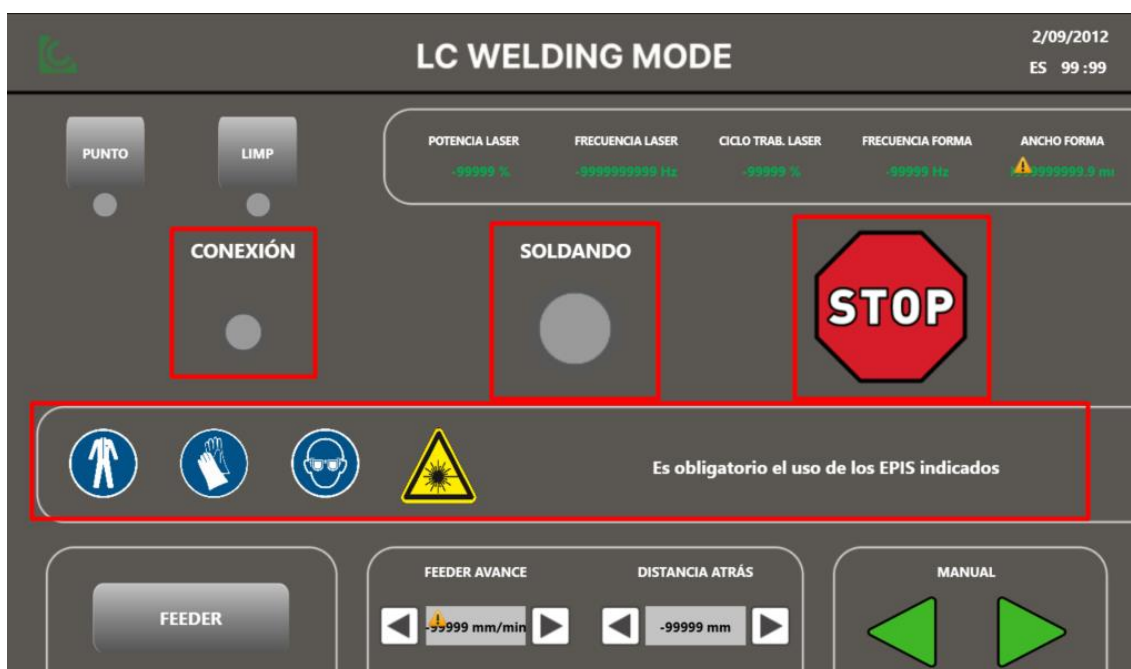
- El indicador "CONEXIÓN" indica si el necesario contacto de la pistola con la mesa y la MASA se está realizando correctamente.
- El indicador 'SOLDADURA' de la parte central de la pantalla, indica cuando el láser está emitiendo.



Si está en VERDE, es que el láser está en emisión y supone un riesgo para las personas sin protección.

Como se comenta en otros apartados, esta señal se puede reproducir en el exterior de la cabina como, por ejemplo, en semáforos.

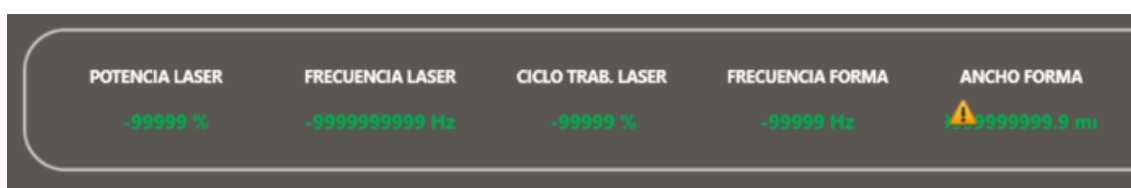
- El botón 'STOP' permite salir del modo de soldadura y volver a la pantalla anterior.
- Mediante el botón 'FEEDER' se activa o desactiva el alimentador de hilo. Al activarse, aparecerán en pantalla nuevos comandos para controlar los parámetros del feeder. Con las opciones "FEEDER AVANCE" y "DISTANCIA ATRÁS" se puede afinar la regulación del alimentador de hilo para trabajar de la forma deseada. Con las flechas de la parte derecha "MANUAL" se puede avanzar o retroceder el hilo de forma manual.
- En la parte central de la pantalla de soldadura hay un apartado recordando los EPIS necesarios y la obligatoriedad de su uso por parte del trabajador.



IMPORTANTE

Si no hay la masa, al pulsar el botón de la pistola de soldadura y el feeder está activo, el hilo saldrá solo automáticamente.

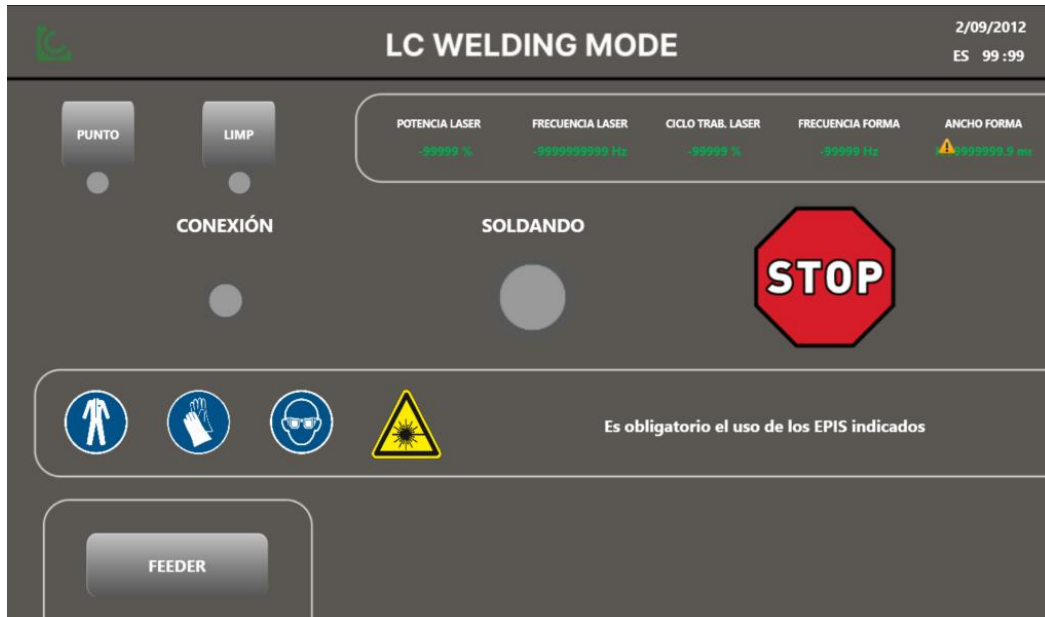
En la parte superior, se pueden ver algunos parámetros relacionados con la soldadura:





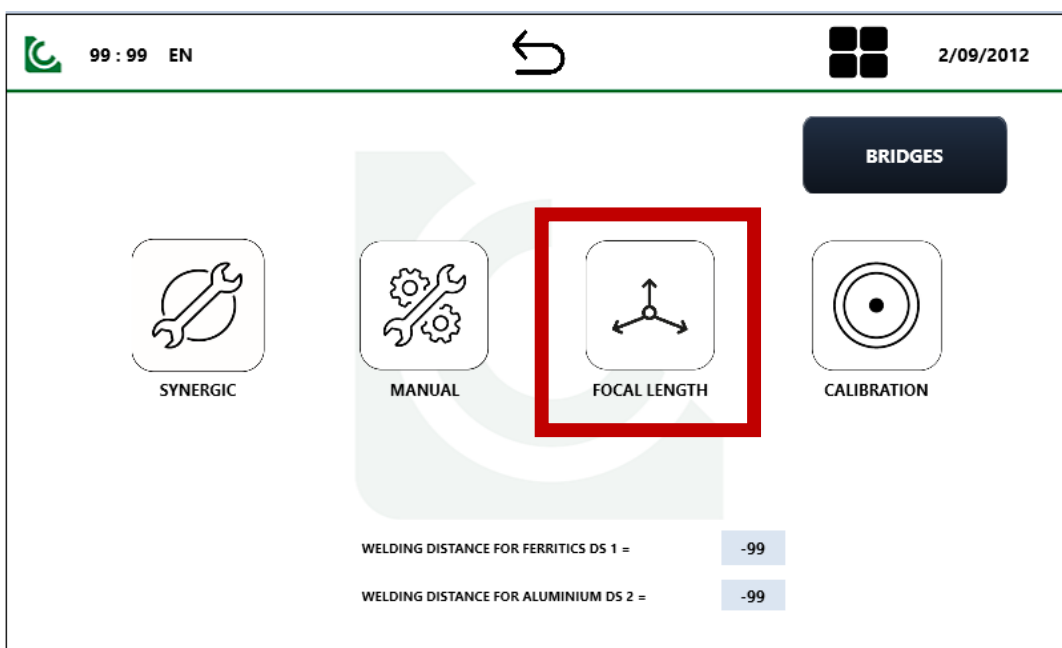
- POTENCIA LÁSER
- FRECUENCIA LÁSER
- CICLO TRABAJO LASER
- FRECUENCIA FORMA
- ANCHO FORMA

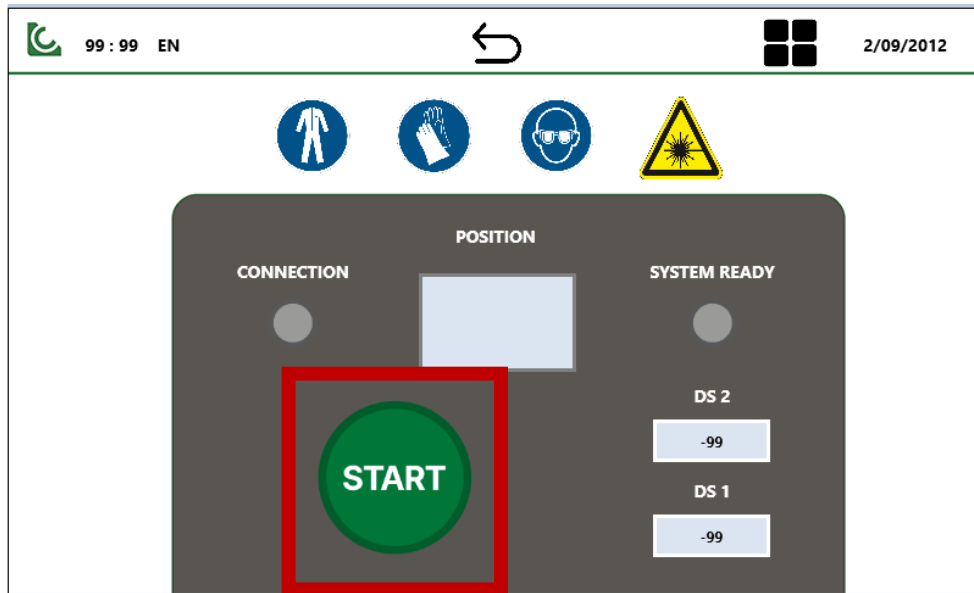
En caso de no tener el feeder activado, la pantalla de soldadura aparecerá de la siguiente manera:



8.4.4 LONGITUD FOCAL DE LA PANTALLA

En el menú "TRABAJOS" encontrarás la opción "LONGITUD FOCAL".





Utilizando el botón START podemos empezar a tirar cada XX mm para encontrar las distancias de soldadura DS1 y DS2.


El cuadrado 'POSICIÓN' indica la posición del tubo roscado (-10mm, -8mm, -6mm, etc.) que el usuario debe ajustar antes de cada disparo.

Consulte el PUNTO 7.5 para obtener una explicación detallada de cómo configurar la distancia focal.

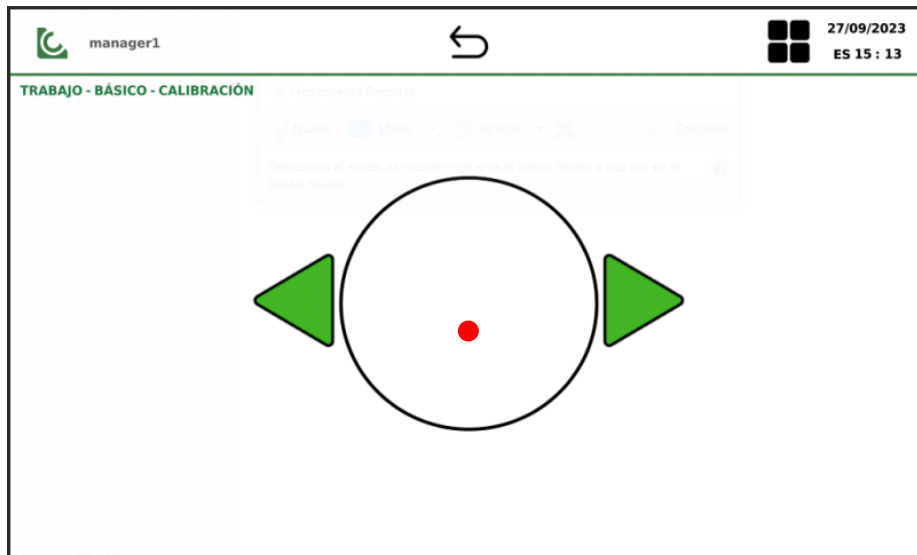
8.4.5 PANTALLA DE CALIBRACIÓN

A través de la pantalla de CALIBRACIÓN, puede centrar el puntero rojo en el diámetro interior del tubo de la pistola, así como alinearlo con el alambre de relleno.



Pulsando el icono , se abrirá la siguiente ventana, que permitirá al usuario mover el puntero rojo de izquierda a derecha para centrarlo correctamente:

Pantalla de centrado del puntero rojo:

**IMPORTANTE**

El puntero rojo siempre debe estar centrado en el tubo de salida de la pistola, independientemente de su posición en la pantalla. Para calibrar el centro del tubo con el centro de la pantalla, comuníquese con el soporte técnico de su distribuidor oficial.

Si no puede centrar el punto rojo usando la pantalla de calibración, comuníquese con su soporte técnico para obtener ayuda.

8.5 TRABAJOS

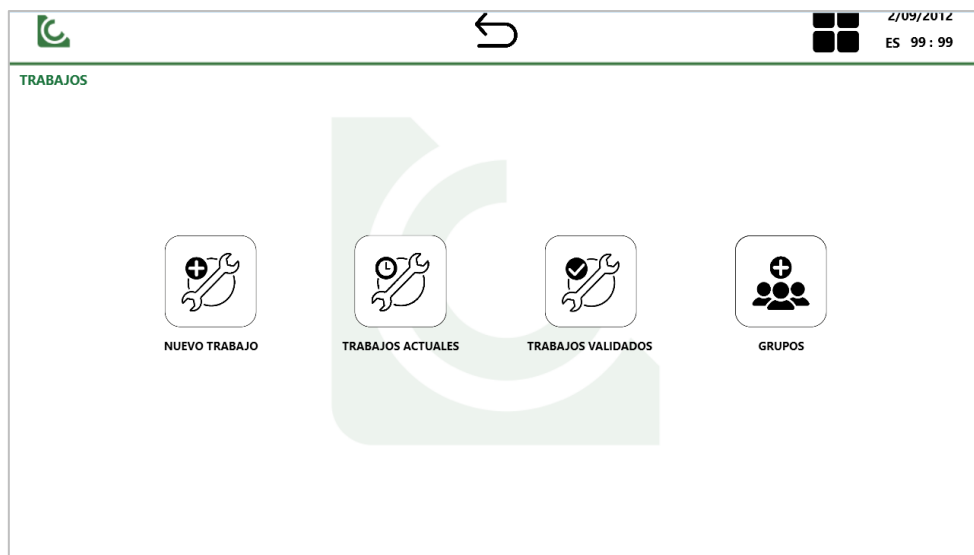
El equipo LC-WELD PRO permite crear y administrar TRABAJOS (tareas) de forma detallada y asignarlos a diferentes usuarios.

De esta forma se consigue controlar costes, obtener estadísticas de cada trabajo en distintos campos, tener un registro del trabajo realizado por cada uno de los usuarios, controlar qué trabajos están realizados, entre otras opciones.

Esta opción es el apartado de 'TRABAJOS'. Este menú solo es accesible para usuarios nivel ADMINISTRADOR o MANAGER.

Desde el menú "TRABAJOS" se pueden administrar las tareas pendientes del equipo para distintos usuarios. En este menú se encuentran estas opciones:

- NUEVO TRABAJO
- TRABAJOS ACTUALES
- TRABAJOS VALIDADOS
- GRUPOS



En los próximos puntos se detalla cómo crear nuevos trabajos y asignarlos a usuarios. La secuencia resumida para crear un nuevo trabajo sería la siguiente:

10. Crear un nuevo grupo de usuarios a través del menú GRUPOS.
11. Acceder a nuevo NUEVO TRABAJO para crear uno nuevo y asignarlo a un grupo.
12. Para empezar un trabajo creado y asignado, acceder a TRABAJOS ACTUALES y seleccionar el trabajo deseado.
13. Para continuar un trabajo empezado, también se accederá a través de TRABAJOS ACTUALES.
14. Para visualizar los trabajos ya realizados, acceder a TRABAJOS VALIDADOS.

8.5.1 - NUEVO TRABAJO

Mediante el menú "NUEVO TRABAJO" se pueden crear nuevos trabajos introduciendo distintas variables:



NUEVO TRABAJO

- Nombre del trabajo
- Número de piezas
- Observaciones
- Grupo de operarios asignado
- Nombre de la pieza
- Referencia de la pieza
- Material
- Gas



2/09/2012
 ES 99 : 99

TRABAJOS - NUEVO TRABAJO

NOMBRE

CREAR

NÚMERO PIEZAS

OBSERVACIONES

GRUPO

PIEZA

REF. PIEZA

MATERIAL

GAS

A continuación, se lista la información obligatoria que se debe introducir al crear un nuevo TRABAJO junto con su explicación.

NOMBRE	Este recuadro está pensado para introducir el nombre de la Tarea que se está creando.
NUMERO DE PIEZAS	Pulsando sobre el recuadro aparece un teclado numérico para introducir el número de piezas que contiene la tarea.
GRUPO	Pulsando El recuadro "GRUPO" se abre una ventana con los grupos previamente creados con los usuarios dados de alta en el equipo.
OBSERVACIONES	Este apartado está pensado para introducir una breve explicación u observaciones sobre la tarea a realizar. (OPCIONAL)
PIEZA	Este apartado está concebido para contener el nombre de la pieza que se va a realizar en esta tarea.
REF. PIEZA	Espacio pensado para introducir el número de referencia de la pieza.
MATERIAL	<p>Al seleccionar esta opción, aparece un listado de materiales.</p> <p>Se debe seleccionar el material de la pieza que se va a soldar, de la siguiente lista de materiales aptos para ser soldados con Láser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acero inoxidable (INOX) • Acero al Carbono (HIERRO) • Titanio • Galvanizado • Aluminio



Para seleccionar la opción deseada, basta con pulsar encima y presionar el botón "Aceptar".

GAS

Se debe seleccionar también el Gas de protección que se va a utilizar.

Cabe decir que se usará Argón para TODOS los materiales a excepción del Acero Inoxidable, con el cual se usará Nitrógeno (AZOTO).

OPCIONES DISPONIBLES:

- Nitrógeno
 - Argón
-

Una vez introducida toda la información, se debe pulsar el botón CREAR.

Todas las pestañas son obligatorias, excepto la de observaciones.

8.5.2. TRABAJOS ACTUALES

Esta página ofrece un registro de las tareas pendientes de validar o que están en proceso.

Se facilitan varias informaciones al respecto:

- Nombre del TRABAJOS
- Número TOTAL de piezas
- Número de piezas completadas
- Fecha de creación del TRABAJO
- Referencia de la pieza
- Tiempo invertido en el trabajo
- Grupo o grupos a los que se ha asignado la tarea



↶

2/09/2012
ES 99: 99

TRABAJOS - ACTUALES - DETALLES

TRABAJO		↓	USUARIO	COMPL	TOTAL	TRABAJO	PAUSA	SOLDAR
GRUPO					min	min	min	min
NÚMERO PIEZAS	-99999							
PIEZA								
REF. PIEZA								
APORTE								
GAS								
OBSERVACIONES								

TIEMPO TOTAL	-999999999 min	METROS APORTE	-999999999.99 m
TRABAJANDO	-999999999 min	SOLDANDO	-999999999 min
PAUSA	-999999999 min	PIEZAS HECHAS	-999999999

VALIDAR

PARA DAR POR FINALIZADA UN TRABAJO:

Si se quiere dar por finalizada una tarea, se debe acceder a la pantalla de DETALLES y seleccionar 'VALIDAR'.

Solamente de esta forma las TRABAJOS pasarán de "actuales" a "validadas".

8.5.3 TRABAJOS VALIDADOS



TRABAJOS VALIDADOS

Esta pantalla muestra un registro de los TRABAJOS realizados y acabados.

Solamente un usuario "ADMIN" o "MANAGER" puede dar por validada una tarea.

Este menú indica informaciones básicas sobre la tarea ya validada:

- Nombre del TRABAJO
- Piezas completadas
- Fecha de finalización
- Nombre de la pieza
- Referencia de la pieza
- Tiempo promedio por pieza
- Tiempo total del TRABAJO
- Grupo que ha realizado el TRABAJO



8.5.4 GRUPOS



GRUPOS

En este apartado se gestiona la creación y/o eliminación de grupos de usuarios.

La **creación** de GRUPOS es necesaria para la posterior creación de TRABAJOS, puesto que estas se tienen que asignar obligatoriamente a un grupo de usuarios (ya sean de nivel OPERARIO o MANAGER)

El usuario ADMIN no puede ser incluido en un grupo.

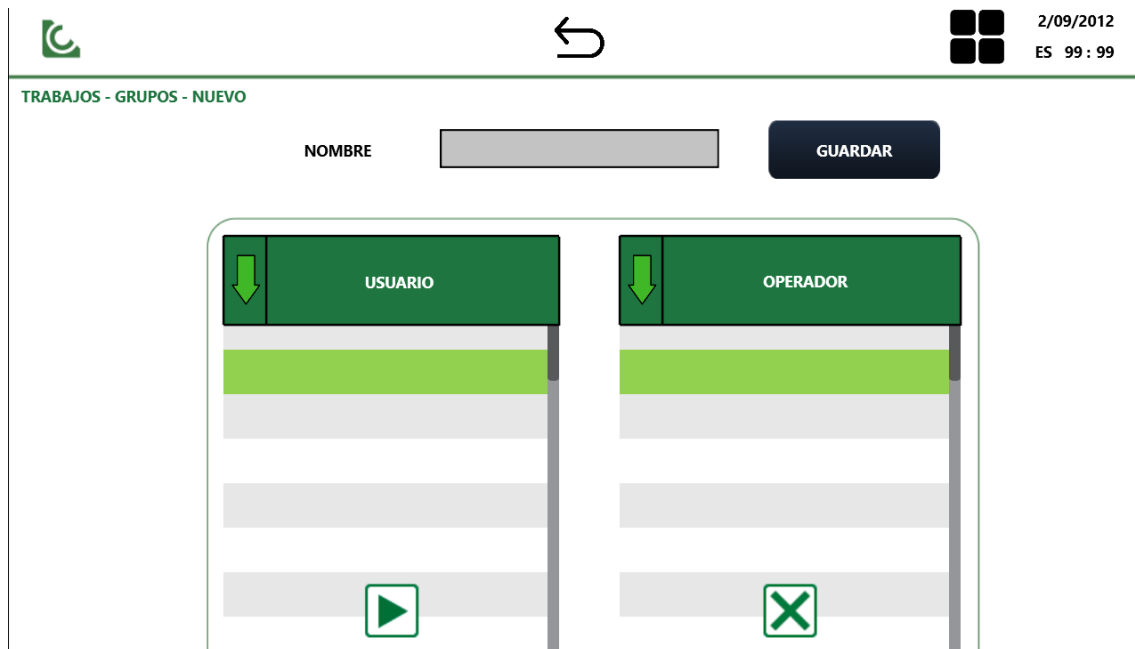
Los grupos podrán ser de un máximo de 6 usuarios.

Al pulsar el icono GRUPOS en el menú de TRABAJOS, se abrirá una pantalla conteniendo la lista de TODOS los grupos creados con el detalle de todos los usuarios asignados a cada grupo:


GRUPO	OPER 1	OPER 2	OPER 3	OPER 4	OPER 5	OPER 6




Para la creación de nuevos grupos, se debe pulsar en "NUEVO". Acto seguido se abrirá otra pantalla, con dos listas:



- En el recuadro "NOMBRE" se debe introducir el nombre asignado al grupo en creación.
- La lista de la IZQUIERDA es la lista de TODOS LOS USUARIOS creados en el sistema.
- La lista de la DERECHA es la lista de usuarios introducidos en el nuevo grupo.
- Para seleccionar usuarios del sistema y asignarlos a un grupo, se deben seleccionar de la lista "USUARIO" e introducirlos en la lista "OPERADOR"

mediante la flecha ".

- Para quitar un usuario del grupo en creación, basta con seleccionarlo y pulsar la cruz .

CONDICIONES para la creación de grupos:

- Es obligatorio dar nombre al grupo, mínimo un carácter.
- Se debe añadir como mínimo un usuario al grupo.
- Se pueden crear un máximo de 20 grupos.
- No se puede eliminar un grupo si este mismo tiene TAREAS activas o pendientes de validar.



8.6 CONFIGURACIÓN

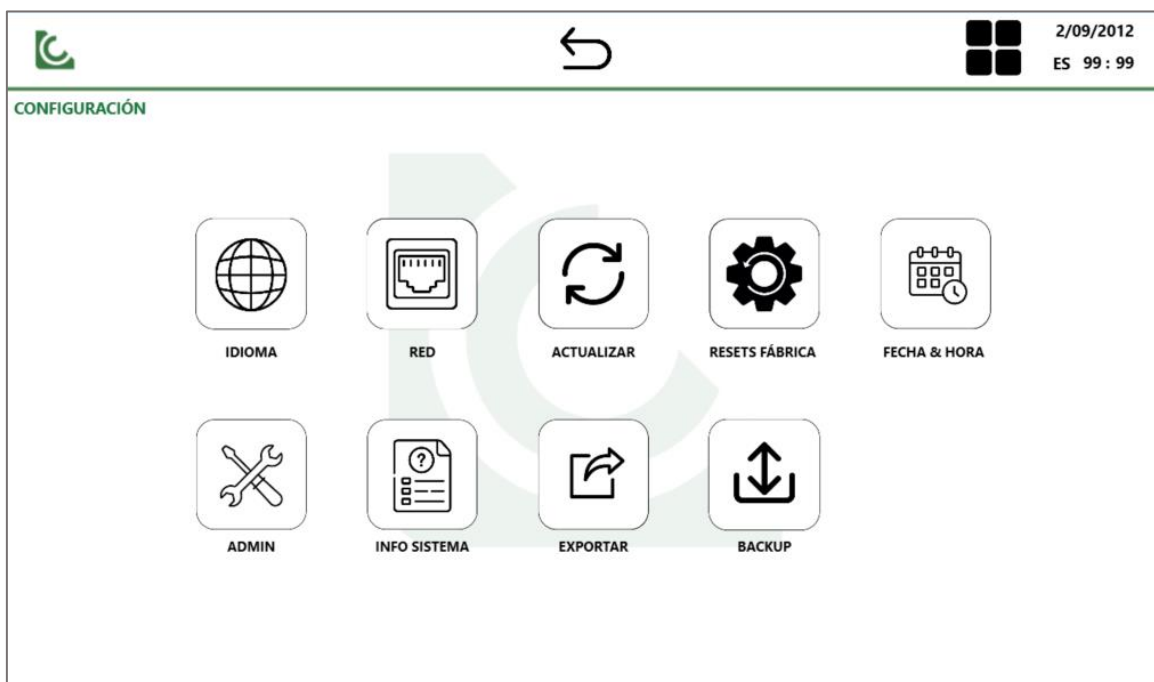


CONFIG

En la opción 'CONFIG' se accede al submenú de configuración, para editar la configuración general del equipo y acceder a informaciones varias sobre el equipo.

Las opciones disponibles en el menú de "CONFIGURACIÓN" son:

- IDIOMA.
- RED.
- ACTUALIZAR.
- RESETS DE FÁBRICA.
- FECHA & HORA.
- ADMIN.
- INFO SISTEMA.
- EXPORTAR
- BACKUP.



NOTA

Dependiendo del nivel de USUARIO, en esta pantalla aparecerán más o menos opciones.



8.6.1 - IDIOMA



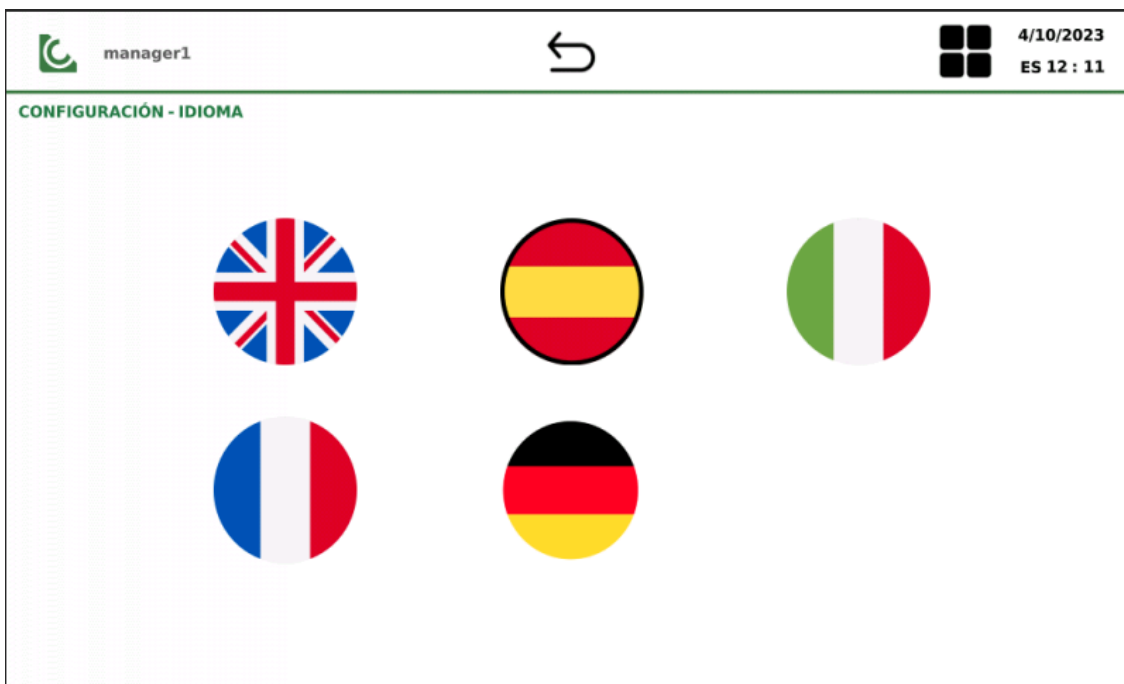
Pulsar el icono "IDIOMA" para acceder a los diferentes idiomas disponibles

- Idiomas disponibles: Español, Francés, Italiano, Portugués, Inglés

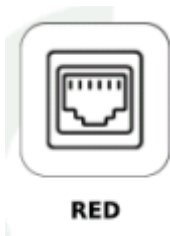
Basta con pulsar el icono del idioma deseado y seguidamente el botón



"atrás". El sistema habrá cambiado el idioma en todos los campos.



8.6.2 ETHERNET



Pulsar el icono "RED" para acceder a la configuración de la conexión de red Ethernet del equipo.

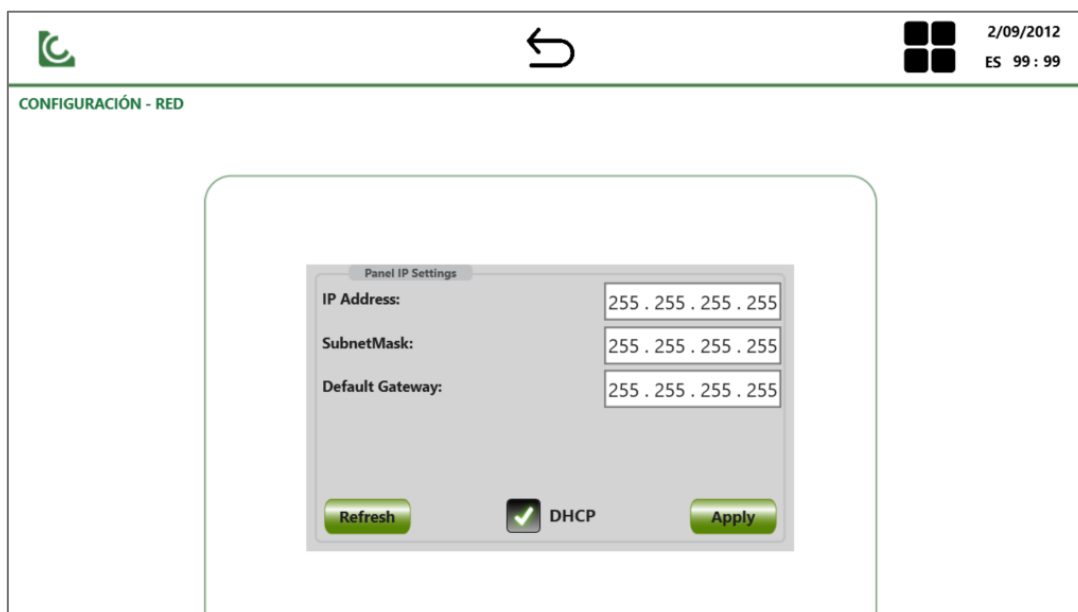
Para configurar la conexión a internet, si NO se desea fijar la configuración de red manualmente, se puede seleccionar la opción DHCP que aparece en pantalla.

La red donde se conecte el equipo se le asigna una dirección IP automáticamente:

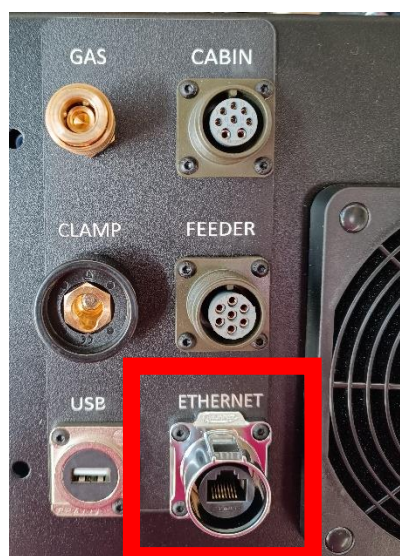
1. Conectarse a la puerto ethernet con la red local.
2. Cambiar la configuración de la red, podemos realizarlo de dos formas:



- Manualmente: Cambiando la IP fija y la IP Gateway.
- Automáticamente: Seleccionando la opción DHCP.



El puerto ethernet se encuentra en la parte posterior del equipo:



- Si la **configuración de IP es correcta** y el **cable Ethernet tiene servicio** de Internet, el equipo se **conectará automáticamente** al "cloud".
- Puede **acceder al "cloud" con su cuenta de cliente** y podrá ver los datos del equipo a través del "dashboard".
- Para el acceso al servicio "cloud", debe **entrar con su ordenador en:** <https://unitronics.cloud/> e ingresar con su cuenta de usuario.



IMPORTANTE

Importante, si se utiliza la configuración de red automática (DHCP) el protocolo de comunicación externo OPC-UA queda deshabilitado. Si no se utiliza este protocolo con una red externa, pueden hacer caso omiso a este mensaje.

8.6.4 RESETS DE FÁBRICA

En la opción 'RESETS FÁBRICA', se da la opción a los usuarios ADMIN y MANAGER de resetear los parámetros del equipo a los propuestos de fábrica en diferentes campos:



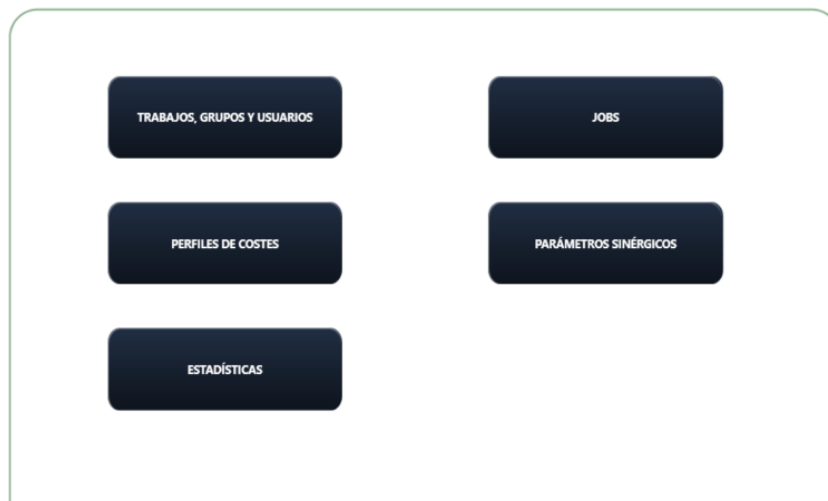
RESETS FÁBRICA

- **TAREAS, GRUPOS Y USUARIOS:** Permite eliminar de una vez todas las TAREAS, los GRUPOS y los USUARIOS. Se eliminan todas estas categorías de una vez porque están todas relacionadas entre sí.
- **JOBS:** Permite eliminar todos los Jobs creados
- **PARÁMETROS SINÉRGICOS:** Permite devolver a su configuración de fábrica TODOS los parámetros modificados en alguna ocasión (tanto los parámetros de soldadura como los de PUNTO y LIMPIEZA).
- **ESTADÍSTICAS:** Permite eliminar todas las estadísticas recogidas por el sistema del equipo y restablecer todos los valores a 0.



2/09/2012
ES 99 : 99

CONFIGURACIÓN - RESTABLECIMIENTO DE FÁBRICA





8.6.5 ADMIN



ADMIN

Esta pantalla permite cambiar el nombre y contraseña del usuario administrador.

Solo se puede acceder desde un usuario nivel ADMINISTRADOR. Solo existe UN usuario administrador.

2/09/2012
ES 99:99

CONFIGURACIÓN - ADMINISTRADOR

CLAVE ACTUAL

NUEVO NOMBRE

NUEVA CLAVE

CONFIG POR DEFECTO CAMBIAR

Para actualizar nombre y contraseña del perfil de ADMINISTRADOR:

7. Introducir la contraseña actual.
8. Introducir el nuevo nombre de usuario deseado.
9. Introducir la nueva contraseña deseada.
10. Pulsar el botón 'CHANGE SETTINGS'.

El botón "CONFIGURACIÓN POR DEFECTO" permite volver al nombre de usuario y contraseña proporcionados por defecto:

- Usuario: ADMIN
- Password: 1



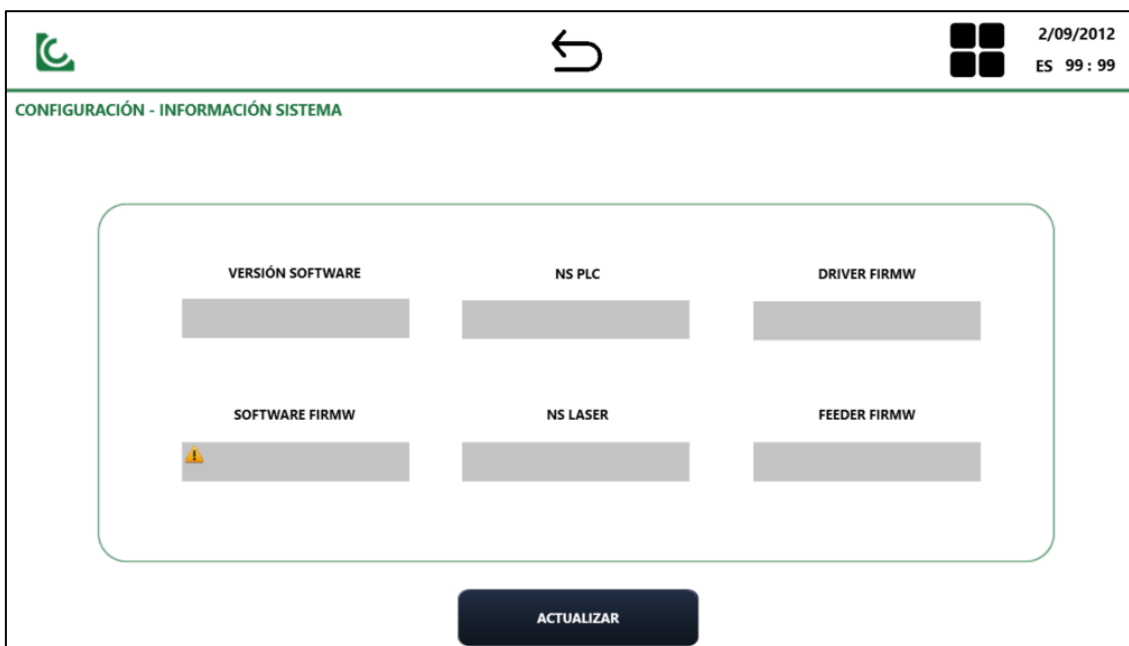
8.6.6 INFO SISTEMA



El apartado INFO SISTEMA es solo visible para el usuario administrador y nivel MANAGER.

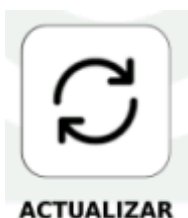
En INFO SISTEMA aparece información varia sobre el sistema interno de control del equipo.

En caso de avería o mal funcionamiento del sistema, el Servicio de Asistencia Técnica puede requerir información de este apartado.



El botón ACTUALIZAR de esta pantalla lee la versión de los dispositivos del sistema, siempre y cuando, estén activos. En caso de cambiar algún componente del equipo, se deberá actualizar dicha información.

8.6.7 ACTUALIZAR



El menú de ACTUALIZACIÓN permite al usuario escoger entre:

- **Actualizar el software y el firmware del equipo.**
- **Actualizar la ayuda multimedia del equipo.**

Las actualizaciones constarán básicamente de 3 etapas:

- Preparación del USB
- Conexión del USB
- Proceso automático de actualización

**IMPORTANTE**

Es necesario utilizar el USB drive que se proporciona con la máquina. El sistema requiere un USB drive con el formato compatible.

1- Preparación del USB

La información necesaria para la actualización se enviará a través de "WeTransfer" u otro servicio similar. El archivo tiene que estar ubicado en la raíz del USB proporcionado por LC y no puede estar en subcarpetas.

Recibirás la información comprimida en un archivo llamado "uni.zip", no se debe descomprimir este archivo.

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
CE	07/11/2023 12:09	Carpeta de archivos	
GAR	07/11/2023 12:09	Carpeta de archivos	
MAN	07/11/2023 12:08	Carpeta de archivos	
VID	09/11/2023 11:39	Carpeta de archivos	
uni.zip	17/11/2023 10:00	Archivo WinRAR Z...	570.492 KB

**IMPORTANTE**

No modifiques, muevas ni elimines archivos de estas carpetas, ni cambies los nombres de carpetas o archivos para asegurar una actualización sin problemas.

2- Conexión del USB en la máquina

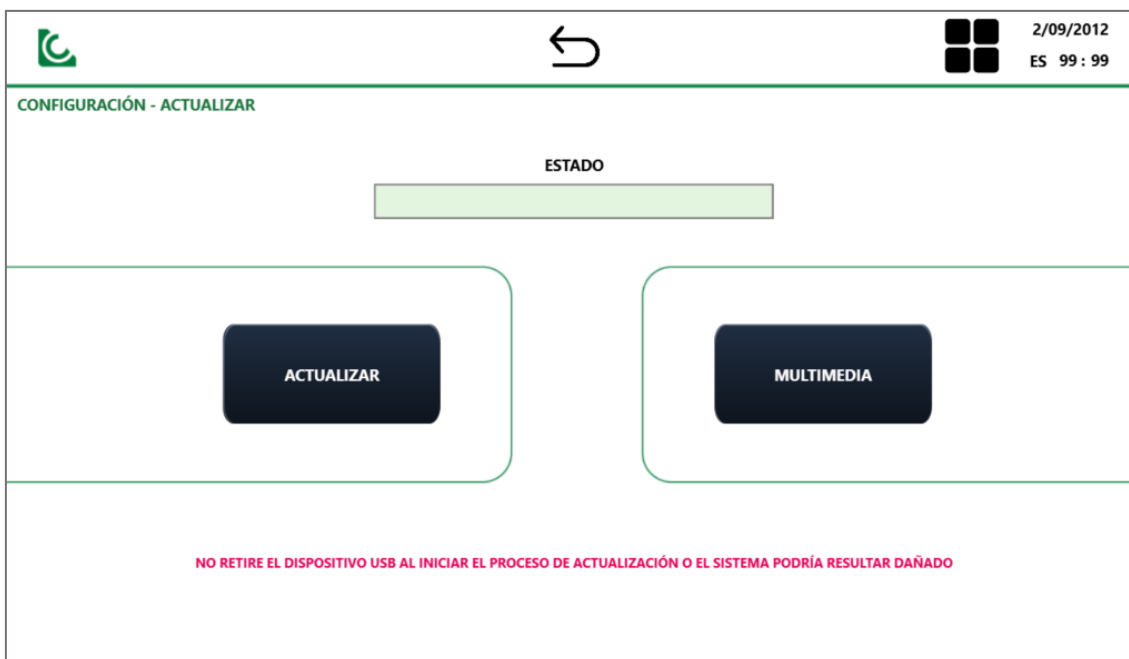
La actualización se realiza mediante un archivo contenido en un lápiz USB (pen drive) proporcionado por LC, que debe insertarse en la ranura USB ubicada en la parte trasera del equipo.





3- Proceso automático de actualización

selecciona el icono "ACTUALIZAR" del sistema o del media y espera a que el sistema complete todo el proceso.



IMPORTANTE

Es crucial esperar a que la máquina se reinicie por sí sola después de la actualización. No interrumpas el proceso, retires el USB ni cortes la corriente en ningún caso.

ACTUALIZAR → Actualiza el firmware y el software.

MULTIMEDIA → Actualiza todo los medios del sistema (documentos, vídeos)



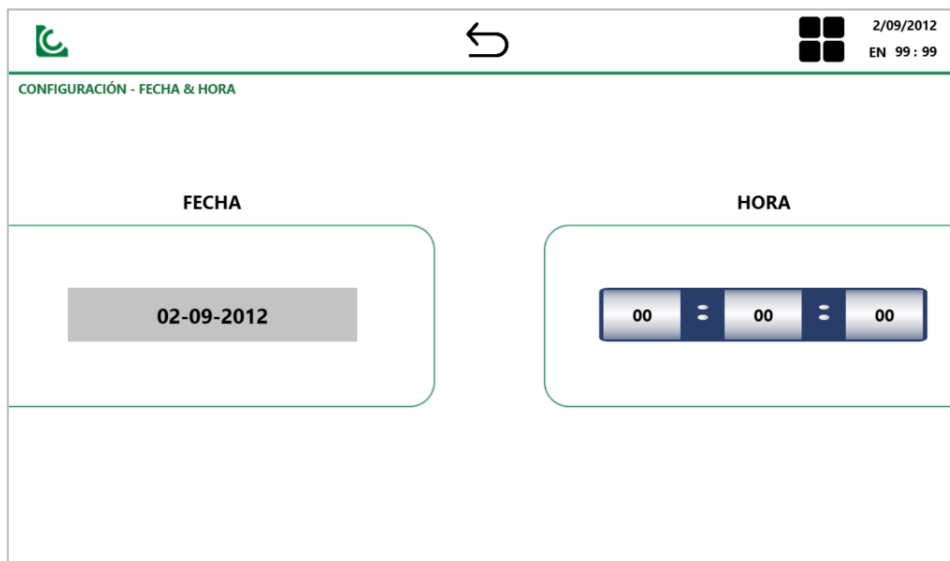
IMPORTANTE

En caso de que en alguna parte del proceso este se vea interrumpido, por favor contacta con tu servicio técnico más cercano



8.6.8 FECHA Y HORA

La opción 'FECHA&HORA' nos permite cambiar la fecha y hora del equipo:



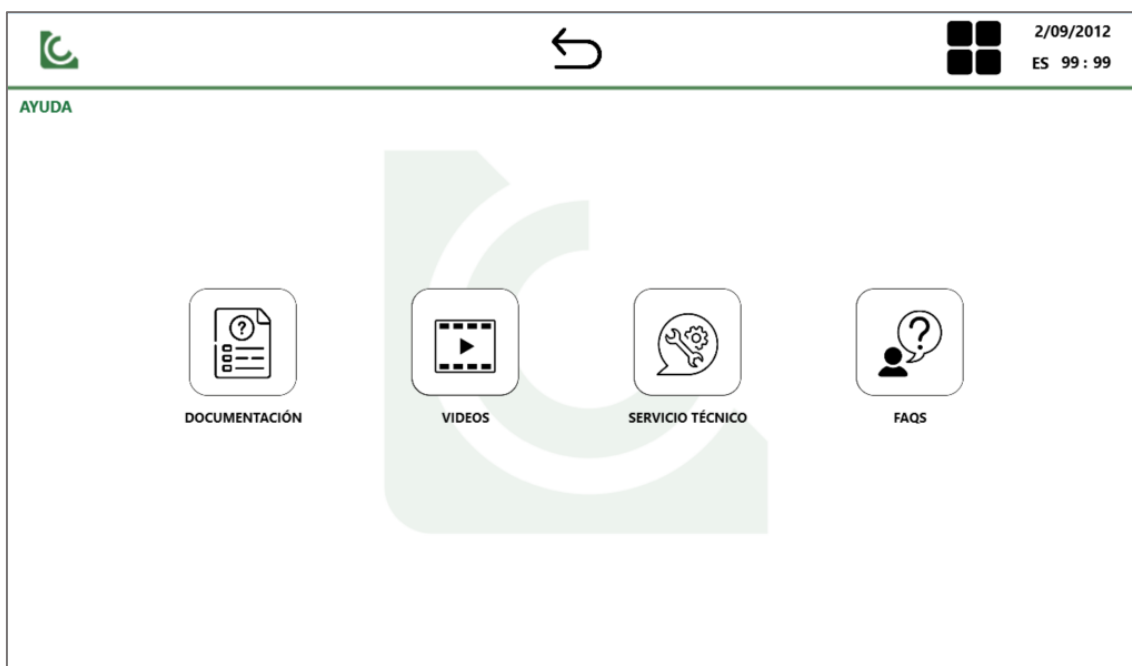
8.7 AYUDA



AYUDA

En el menú 'Ayuda' se encuentran diferentes opciones:

- Documentación
- Vídeos
- Servicio Técnico
- FAQs





8.7.1. DOCUMENTACIÓN



DOCUMENTACIÓN

Pulsando el icono "DOCUMENTACIÓN" se accede a una serie de documentos digitales relacionados con el equipo LC-WELD PRO:

- Manual de usuario
- Declaración CE de conformidad
- Manual de garantía



8.7.2. VIDEOS



VIDEOS

En el apartado "VIDEOS" se encuentra toda una serie de vídeos explicativos sobre el equipo y su funcionamiento.

Existe un vídeo sobre seguridad Láser y uno sobre consejos y trucos aplicados a la soldadura Láser.





8.7.3. SERVICIO TÉCNICO



SERVICIO TÉCNICO

Pulsando el icono "SERVICIO TÉCNICO" se accede a dos listados de información:

- Distribuidor oficial
- LC Lasers

Estos listados contienen información de contacto con ambas entidades.

DISTRIBUIDOR		FABRICANTE	
EMPRESA		EMPRESA	LASERCOMERCIAL ENTERPRISE SL
PAIS		PAIS	SPAIN
CIUDAD		CIUDAD	SALLENT (BCN)
DIRECCIÓN		DIRECCIÓN	Tomas Viladomiu n61
TELÉFONO		WEB	www.lclasers.com
E-MAIL			

8.8 ALARMAS

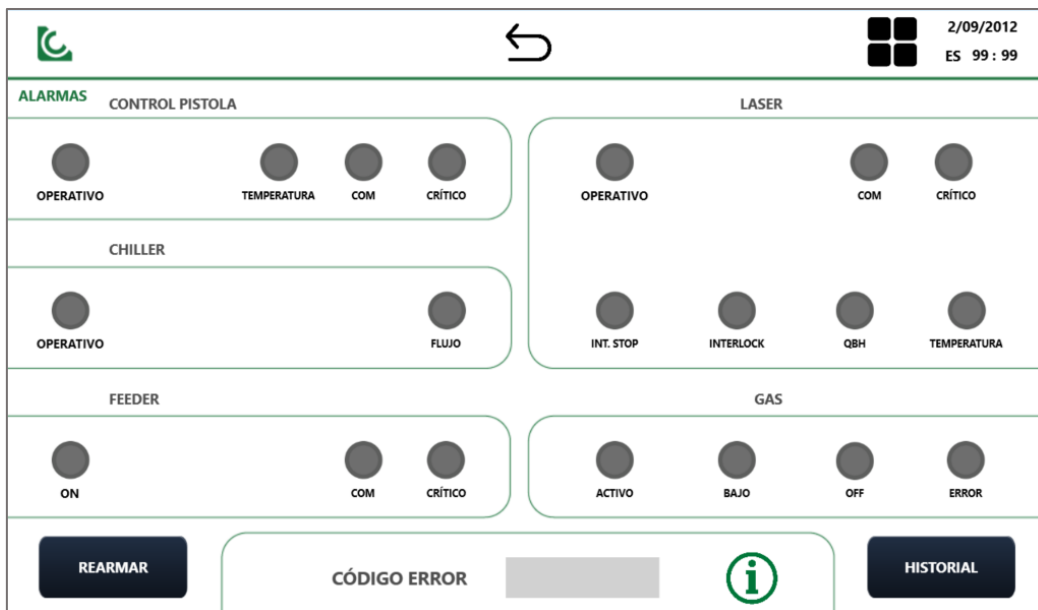


ALARMAS

El apartado "ALARMAS" permite a TODOS los usuarios visualizar el estado general de todo el sistema, mostrando las alarmas activas e inactivas del sistema.

Existen indicadores de alarma en distintos campos:

- Control Pistola
- Chiller
- Feeder
- Laser
- Gas



- **CONTROL PISTOLA:** Este apartado muestra las alarmas relacionadas con la placa electrónica de control general del equipo
- **CHILLER:** En este apartado se muestra el estado de la placa de control del refrigerador.
- **FEEDER:** En este apartado se muestra el estado de la placa de control de la devanadora de hilo.
- **LASER:** En el apartado LASER se muestra información varia sobre el estado del resonador láser.
- **GAS:** Por último, en el apartado GAS se muestra información sobre el circuito de gas.

***Toda la información presente en esta pantalla puede ser requerida por el servicio de Asistencia Técnica para realizar diagnósticos a distancia.**

También se muestra, en ciertos casos, el código del error registrado.

En cuanto aparecen ciertos errores, estos pueden ser subsanados rápidamente y, en algunos casos, se debe REARMAR el sistema.

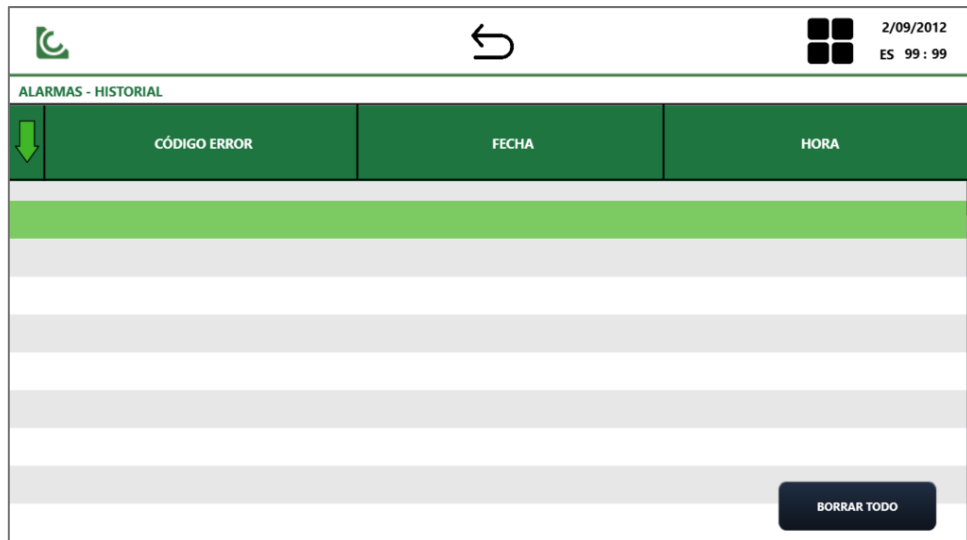
En este caso aparece el botón REARMAR. Basta con pulsarlo para rearmar el sistema.

Para ver más información acerca de los códigos de tipos de alarma, pulsar el botón



8.8.1 HISTORIAL ALARMAS

En la opción 'HISTORIAL' se puede acceder a visualizar el historial de alarmas aparecidas. La tabla nos indica los códigos de errores, la hora de la alarma y la fecha.



En caso de querer limpiar el historial de alarmas podemos seleccionar 'BORRAR TODO'.

8.8.2 EXPLICACIÓN ALARMAS

En la pantalla de alarmas, en caso de activarse una, aparecerá un panel informativo con detalles sobre la alarma activada. A continuación, las posibles alarmas:

CHILLER FLOW 2	<p>EL CIRCUITO DE AGUA DEL CHILLER NO FLUYE CORRECTAMENTE. Las causas de este problema pueden ser varias: bajo nivel de agua, el mal funcionamiento de la bomba, fallo en el sensor de caudal o que el chiller no reciba corriente.</p> <p>Compruebe el nivel de agua. Si la alarma persiste, póngase en contacto con el servicio técnico.</p>
-----------------------	--

CONTROL_TEMP	<p>SOBRETENPERATURA DE LA PISTOLA. Control temp = sobretemperatura de la pistola</p> <p>Esta alarma advierte que se ha detectado una temperatura muy alta en el interior de la pistola. Esto puede indicar que el haz de luz se ha desviado de su trayectoria normal causando graves daños al mecanismo de distribución de la luz.</p> <p>Póngase en contacto con el servicio técnico.</p>
---------------------	---

E00CO	<p>La comunicación entre el sistema y el control de la pistola ha fallado.</p> <p>Esto ocurre cuando el sistema envía una orden al controlador y no recibe una respuesta indicando que la orden se ha ejecutado. Cuando esto ocurra, aparecerá el botón de rearmar y el sistema tendrá que ser reiniciado.</p> <p>Si estas alarmas persisten, póngase en contacto con el servicio técnico.</p>
--------------	--

E00XW00	<p>El watchdog del control de la pistola ya no se recibe</p>
----------------	--



	<p>Esto ocurre cuando la comunicación entre la pistola y la máquina ha sido interrumpida. Puede deberse a un tirón o pisotón de la manguera, a interferencias electromagnéticas o por un mal funcionamiento de algún dispositivo interno de la máquina.</p> <p>Póngase en contacto con el servicio técnico.</p>
E00XZ00	<p>La comunicación entre el control de la pistola y la máquina no se ha iniciado correctamente</p> <p>Esta alarma se produce cuando, en la puesta en marcha, no se inicia la comunicación con el control de la pistola, normalmente causado por la desconexión de los cables de comunicación.</p> <p>Póngase en contacto con el servicio técnico.</p>
E01CO	<p>Ha fallado la comunicación con el laser</p> <p>Esto ocurre cuando el sistema envía una orden al laser y no recibe una respuesta que indique que la orden se ha llevado a cabo. Cuando esto sucede, aparecerá el botón de rearmar y habrá que reiniciar el sistema.</p> <p>Si estas alarmas persisten, póngase en contacto con el servicio técnico.</p>
E01CR01	<p>Ha fallado la comunicación con el laser</p> <p>Esta alarma se produce cuando se han recibido demasiadas tramas de comunicación erróneas al leer el estado del laser.</p> <p>Póngase en contacto con el servicio técnico.</p>
E01CT00	<p>El módulo de comunicación rs232 ha fallado</p> <p>Este módulo es el encargado de la comunicación con el laser.</p> <p>Póngase en contacto con el servicio técnico.</p>
E01XA00	<p>Ha fallado la comunicación con el láser</p> <p>Esta alarma se produce cuando no se puede leer el estado del láser. Apague la máquina y vuelva a encenderla.</p> <p>Si el problema persiste, póngase en contacto con el técnico.</p>
E01XB	<p>Se ha producido un error interno del láser.</p> <p>Los dos últimos números del código de error indican el tipo de error.</p> <p>Póngase en contacto con el servicio técnico.</p>
E01XL00	<p>La licencia del láser está bloqueada.</p> <p>Se necesita contactar con el servicio técnico para desbloquear el laser.</p>
E02CO	<p>La comunicación con el feeder ha fallado.</p> <p>Esto ocurre cuando el sistema envía una orden al feeder y no recibe una</p>



	<p>Respuesta que indique que la orden se ha ejecutado. Cuando esto ocurre</p> <p>Aparecerá el botón de rearmar y habrá que reiniciar el sistema.</p>
E02XW00	<p>El watchdog del feeder ya no se recibe</p> <p>Esto ocurre cuando la comunicación entre el sistema y el feeder ha sido interrumpida. Puede deberse al mal estado de los cables de comunicación con el alimentador.</p>
E04BN02	<p>La batería interna del sistema se ha agotado</p> <p>El sistema no puede funcionar sin ella. Póngase en contacto con el servicio técnico para reemplazar la batería.</p>
GAS	<p>Estado del gas.</p> <p>El sistema no estará listo hasta que la presión de gas sea correcta, tal y como Muestra el indicador activo.</p> <p>Si, durante la puesta en marcha, el nivel de presión desciende demasiado, el sistema entrará en estado de error. Aparecerá el botón de rearmar y el sistema deberá ser reiniciado.</p> <p>Si, al variar el caudal de la bombona de gas, el sistema no cambia de Off-bajo-activo o viceversa, esto indicará un mal funcionamiento del sensor de presión interno. Póngase en contacto con el servicio técnico.</p>
LASER_INTERLOCK	<p>La señal de bloqueo del laser se ha activado</p> <p>El enclavamiento se activa desde la parte trasera de la máquina con la conexión de la cabina o por la autoactivación interna de emergencia indicada por la alarma de int. Stop.</p> <p>Compruebe el estado del control de la cabina.</p> <p>Cuando el sistema esté listo para soldar o soldando y se active esta alarma aparecerá el botón de rearmar y habrá que reiniciar el sistema.</p>
LASER_QBH	<p>Esta alarma indica que el dispositivo de salida láser (qbh) está fallando.</p> <p>Bien porque; no está correctamente anclado a la pistola, se ha producido una rotura de la fibra óptica o el circuito eléctrico interno del laser está averiado.</p> <p>Si el fallo persiste al comprobar el qbh, póngase en contacto con el servicio técnico.</p> <p>Cuando el sistema esté listo para soldar o soldando y se active esta alarma aparecerá el botón de rearmar y habrá que reiniciar el sistema.</p>
LASER_TEMP	<p>No se ha alcanzado o se ha superado la temperatura de trabajo.</p> <p>Espere hasta que la temperatura de trabajo sea correcta.</p> <p>Si el chiller ha estado funcionando durante un largo periodo de tiempo y la alarma no desaparece, significa que el chiller</p>



no esta funcionando correctamente. No es capaz de calentar suficientemente el laser.

Por otro lado, esta alarma también aparecerá cuando el chiller no pueda enfriar el laser, provocada por una sobrettemperatura del sistema.

En estos casos, póngase en contacto con el servicio técnico.

Cuando el sistema esté listo para soldar o soldando y se active esta alarma

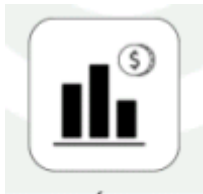
Aparecerá el botón de rearmar y habrá que reiniciar el sistema.

W04BL01

La batería interna del sistema está baja

La bateria necesita ser reemplazada pronto, si la bateria se agota el sistema se bloqueara. Póngase en contacto con el servicio técnico.

8.10 ESTADÍSTICAS

**ESTADÍSTICAS**

Uno de los mayores avances tecnológicos del LC-WELD PRO es su excelente capacidad de cálculo de costes y la creación automática de estadísticas de costes.

Este menú va estrechamente relacionado con las TAREAS, ya que, gracias a la información recabada por el sistema mediante las TAREAS, el programa es capaz de crear estadísticas detalladas sobre los costes de las soldaduras, siendo capaz de calcularlos por operario, por tarea, por pieza y por metro de soldadura, entre otros.

En el menú "ESTADÍSTICAS" aparecen dos iconos:

- Estadísticas
- Costes

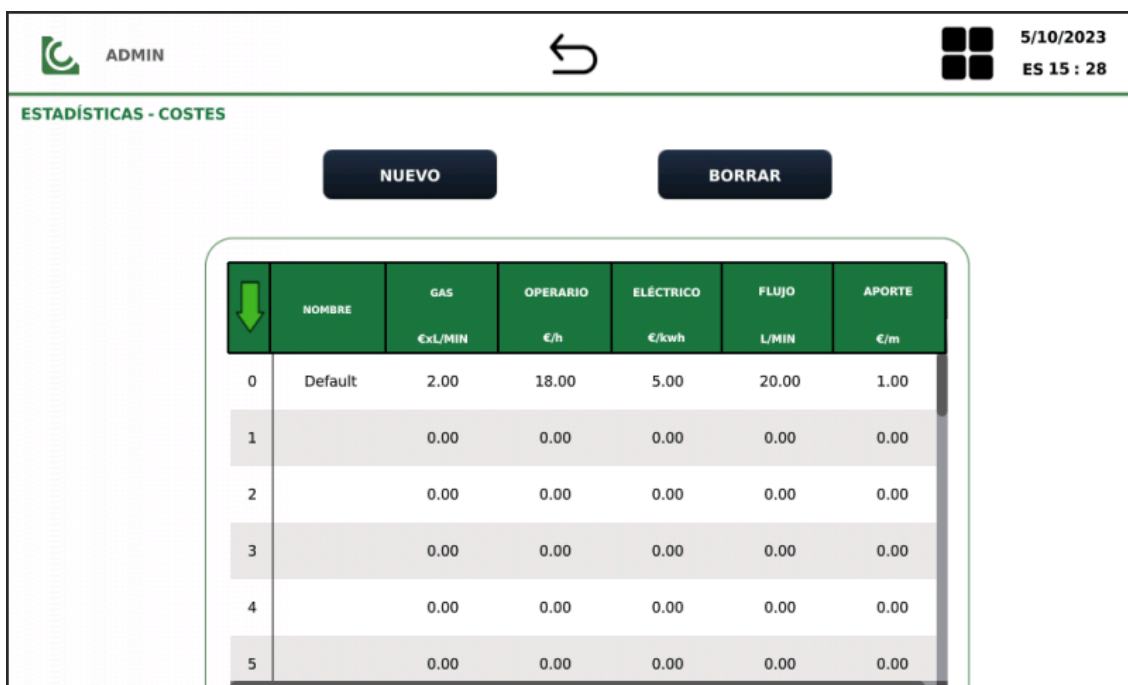


8.10.1 COSTES

En la opción del submenú 'Costes' se pueden crear perfiles de costes:

Se trata de los datos que el equipo necesita para calcular estadísticas de forma detallada y realista, adaptando los precios reales del trabajo a los costes mostrados por trabajos realizados.

Al crear perfiles de costes, se permitirá asignarlos a cada TAREA, para poder calcular de forma más específica los costes reales.



Los perfiles de costes son grupos de indicadores para poder calcular el precio real de un trabajo de soldadura (precio de la mano de obra, precio del gas, precio de la electricidad y tipos de aportación).



Siempre existirá un perfil por defecto que se conservará aunque se realice un reset de fábrica.

Para crear un **nuevo perfil de costes**, se debe seleccionar NUEVO.

Se abrirá una pantalla con diferentes recuadros rellenables: se deben introducir tanto el nombre del perfil de costes como los precios detallados:

- Precio del Gas
- Precio de la mano de obra
- Precio de la electricidad
- Precio del material de aportación
- Flujo de gas utilizado en la soldadura

ESTADÍSTICAS - COSTES - NUEVO

NOMBRE PERFIL

PRECIO GAS

MANO DE OBRA

ELÉCTRICO

METROS APORTE

FLUJO

GUARDAR

Una vez introducidos todos los valores, y el nombre del perfil, basta con presionar "GUARDAR" y el perfil de costes se creará automáticamente.

Una vez creados perfiles de costes, al visualizar estadísticas podremos seleccionar MEDIANTE qué perfil de coste queremos visualizar las estadísticas. Como se ha explicado anteriormente, también podremos clasificar las estadísticas según usuario. MEDIANTE las opciones marcadas con el recuadro rojo, se editan las opciones de USUARIOS o PERFILES DE COSTES.

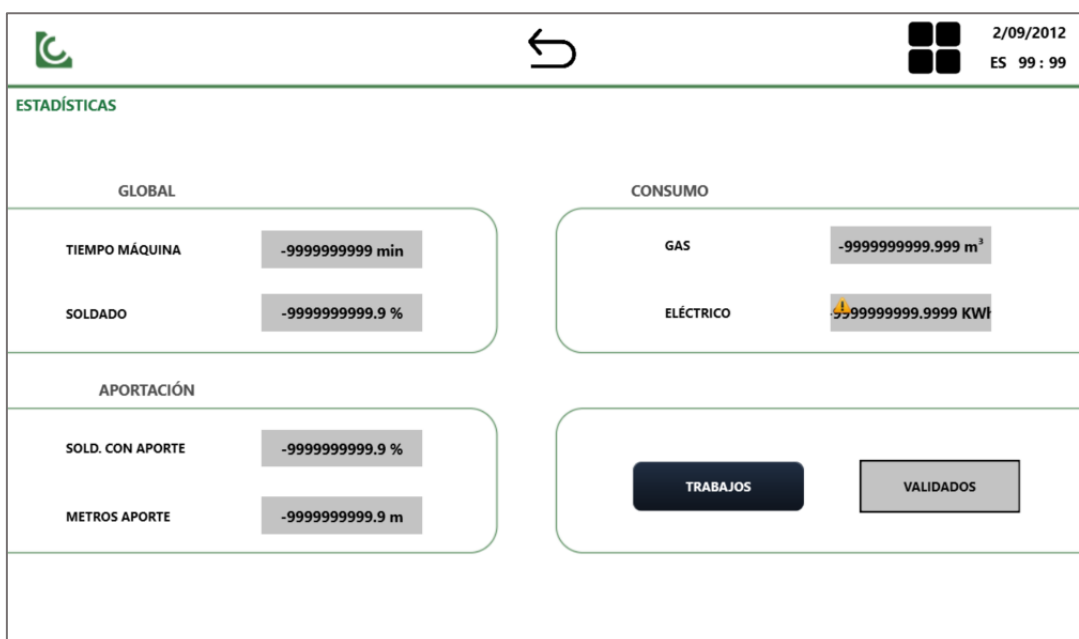
8.10.2 ESTADÍSTICAS



En el apartado interno "ESTADÍSTICAS" se muestran datos globales del equipo en relación a consumos.

Se diferencia entre tres grupos:

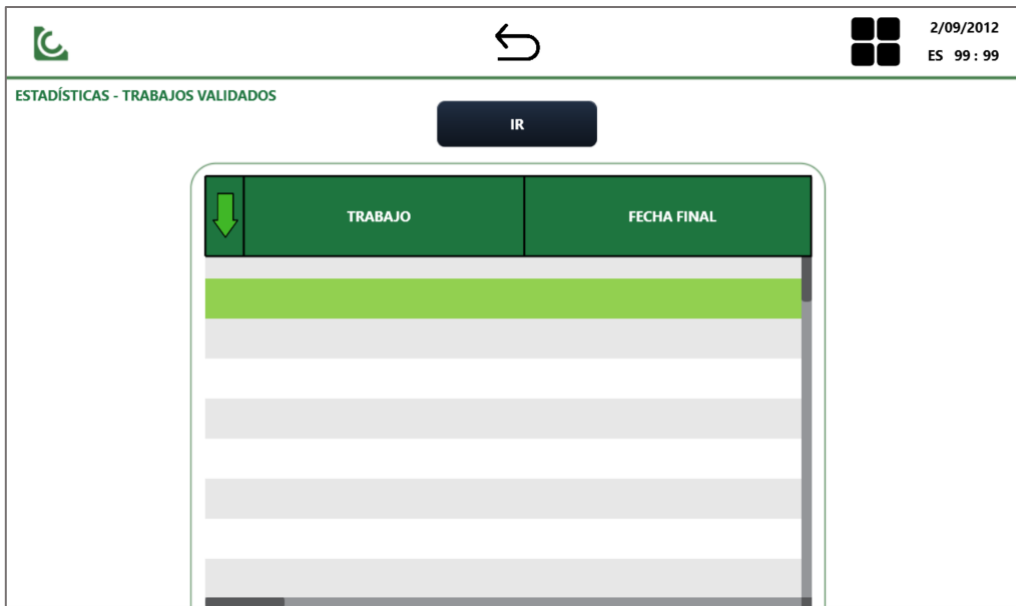
- **GLOBAL:** Se muestra el tiempo total en que el equipo ha estado encendido, y el porcentaje de este tiempo en el que se ha realizado el acto de soldar.
- **APORTACIÓN:** En el apartado "APORTACIÓN" se muestra el porcentaje del tiempo total en el que se ha realizado soldadura CON aportación de material, y los metros de material de aporte consumidos.
- **CONSUMO:** se muestra el consumo de gas en litros y el consumo eléctrico en KW/h



En la parte inferior derecha de la pantalla se encuentra un icono "TRABAJOS", junto comuna pestaña en la que se permite seleccionar entre tareas actuales o validadas.

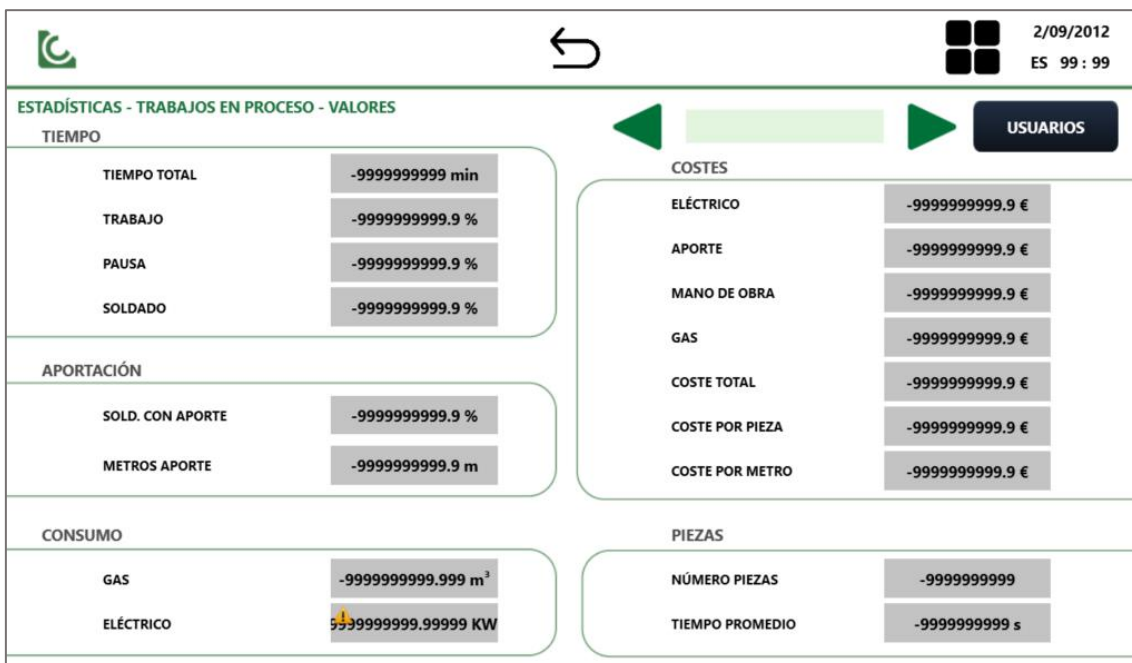


Se debe seleccionar el tipo de tarea que se quiere consultar y luego presionar en TRABAJOS, para entrar en la lista de tareas. Una vez en la lista de TRABAJOS, se debe seleccionar el TRABAJO deseada y presionar "IR".



Dentro de la TAREA seleccionada se encuentra una lista muy detallada de todos los costes relacionados con esta misma TAREA. Se divide en 5 grupos:

- TIEMPO
- APORTACIÓN
- CONSUMO
- PIEZAS
- COSTES



TIEMPO: En este apartado se muestra toda la información relacionada con el tiempo de funcionamiento del equipo durante la TAREA seleccionada:



- **TIEMPO TOTAL (MIN):** Se trata del tiempo total en que el sistema ha estado ejecutando la TAREA, independientemente del estado del trabajo
- **TRABAJO (%):** Porcentaje del tiempo total en que se ha estado DENTRO de la pantalla de soldadura LC-WELD MODE
- **PAUSA (%):** Porcentaje del tiempo total en que se ha estado FUERA de la pantalla de soldadura LC-WELD MODE
- **SOLDADO (%):** Porcentaje del tiempo total en que se ha estado activamente soldando con el equipo

APORTACIÓN: En este apartado se muestra la información referente al material de aportación:

- **SOLD. CON APORTE (%):** Porcentaje del tiempo total en que se ha estado soldando con aportación de hilo
- **METROS APORTE (m):** Total de metros de hilo utilizados por el equipo durante la soldadura

CONSUMO: En este apartado se muestran datos sobre el consumo del equipo:

- **GAS (m³):** Se muestra el consumo de Gas de la tarea en m³.
- **ELÉCTRICO (KW/h):** Se muestra el consumo eléctrico durante la tarea en KW/h

PIEZAS: Se muestra información sobre las piezas realizadas:

- **NÚMERO DE PIEZAS:** Cantidad total de piezas totales en la tarea
- **TIEMPO PROMEDIO:** tiempo medio por pieza

COSTES: Se muestra la relación de costes designada para cada uno de los parámetros. Los costes se separan en perfiles. Se pueden aplicar distintos perfiles de costes a la misma tarea seleccionándolos con las flechas laterales de la pestaña situada en la parte superior de COSTES.

En caso de querer resetear las estadísticas GLOBALES del equipo, ver la función del punto 8.6.4 RESETS DE FÁBRICA.

En el apartado TAREAS ACTUALES se pueden separar los costes por operario:



2/09/2012
ES 99 : 99

ESTADÍSTICAS - TRABAJOS EN PROCESO - VALORES

USUARIOS

TIEMPO	
TIEMPO TOTAL	-999999999 min
TRABAJO	-999999999.9 %
PAUSA	-999999999.9 %
SOLDADO	-999999999.9 %

APORTACIÓN	
SOLD. CON APORTE	-999999999.9 %
METROS APORTE	-999999999.9 m

CONSUMO	
GAS	-999999999.999 m ³
ELÉCTRICO	999999999.9999 KW

COSTES	
ELÉCTRICO	-999999999.9 €
APORTE	-999999999.9 €
MANO DE OBRA	-999999999.9 €
GAS	-999999999.9 €
COSTE TOTAL	-999999999.9 €
COSTE POR PIEZA	-999999999.9 €
COSTE POR METRO	-999999999.9 €

PIEZAS	
NÚMERO PIEZAS	-999999999
TIEMPO PROMEDIO	-999999999 s

A través de las flechas podemos navegar por las estadísticas de cada usuario.

2/09/2012
ES 99 : 99

ESTADÍSTICAS - TRABAJOS VALIDADOS - VALORES

← →

TIEMPO	
TIEMPO TOTAL	-999999999 min
TRABAJO	-999999999.9 %
PAUSA	-999999999.9 %
SOLDADO	-999999999.9 %

APORTACIÓN	
SOLD. CON APORTE	-999999999.9 %
METROS APORTE	-999999999.9 m

CONSUMO	
GAS	-999999999.9 m ³
ELÉCTRICO	999999999.9999 KW

COSTES	
ELÉCTRICO	-999999999.9 €
APORTE	-999999999.9 €
MANO DE OBRA	-999999999.9 €
GAS	-999999999.9 €
COSTE TOTAL	-999999999.9 €
COSTE POR PIEZA	-999999999.9 €
COSTE POR METRO	-999999999.9 €

PIEZAS	
NÚMERO PIEZAS	-999999999
TIEMPO PROMEDIO	-999999999 s

8.11 EXPORTAR ESTADÍSTICAS

Dentro del menú de CONFIGURACIÓN, existe la opción EXPORTAR:



2/09/2012
ES 99 : 99

CONFIGURACIÓN



NOTA

Dependiendo del nivel de USUARIO, en esta pantalla aparecerán más o menos opciones, dependiendo de los permisos de cada nivel de usuario.

Con el equipo LC WELD PRO es posible exportar las estadísticas y datos de la máquina en archivos .csv.

Para realizar la exportación se debe conectar un usb en la parte trasera de la máquina.



**IMPORTANTE**

Es necesario utilizar el USB drive que se proporciona con la máquina. El sistema requiere un USB drive con el formato compatible.


El USB conectado debe tener creadas y ordenadas las carpetas de una manera determinada. Primero de todo debe estar presente una carpeta con el nombre EXPORT.

BACKUP	12/02/2024 10:30	Carpeta de archivos
CE	09/11/2023 13:28	Carpeta de archivos
EXPORT	12/02/2024 10:40	Carpeta de archivos
FAQ	30/11/2023 9:49	Carpeta de archivos
GAR	30/11/2023 9:42	Carpeta de archivos
MAN	30/11/2023 9:42	Carpeta de archivos
VID	30/11/2023 10:47	Carpeta de archivos

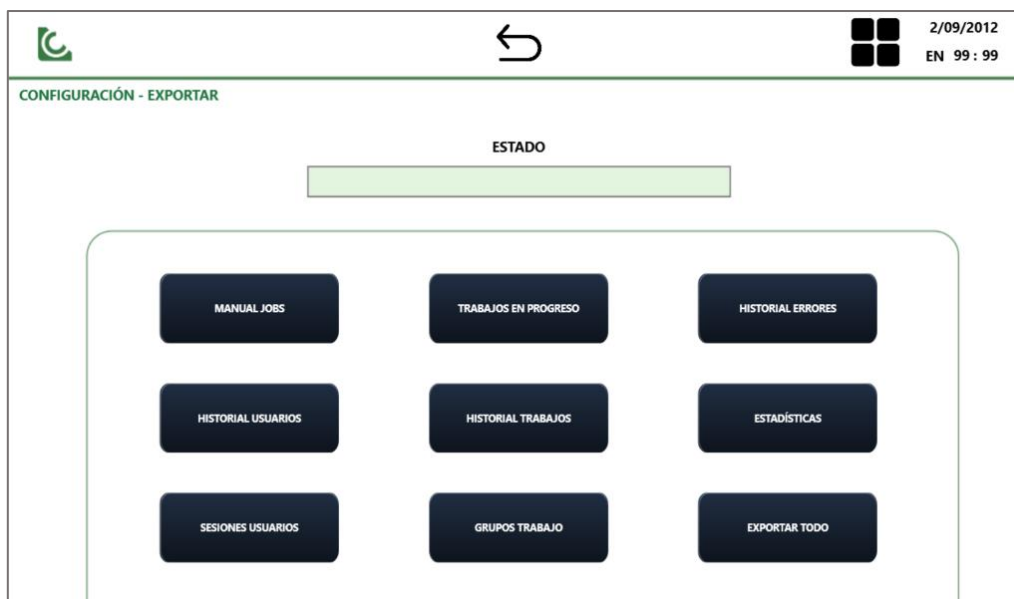
En el interior de 'EXPORT', deben existir las siguientes subcarpetas:

ERRORS HISTORY	12/02/2024 10:40	Carpeta de archivos
MANUAL JOBS	12/02/2024 10:40	Carpeta de archivos
STATISTICS	12/02/2024 10:40	Carpeta de archivos
USERS HISTORY	12/02/2024 10:40	Carpeta de archivos
USERS SESSIONS	12/02/2024 10:40	Carpeta de archivos
WORK GROUPS	12/02/2024 10:40	Carpeta de archivos
WORKS HISTORY	12/02/2024 10:40	Carpeta de archivos
WORKS IN PROCESS	12/02/2024 10:40	Carpeta de archivos

Los archivos se crearán directamente en cada carpeta, con unos nombres predeterminados por el sistema, si en las carpetas ya existen archivos con el mismo nombre, los archivos serán sobrescritos. De la misma manera, si las carpetas tienen otro nombre, no se ejecutará la exportación correctamente.

Nombre	Fecha de modificación	tipo	Tamaño
 WORKS_IN_PROCESS	04/01/2024 10:29	Archivo de valores sepa...	3 KB

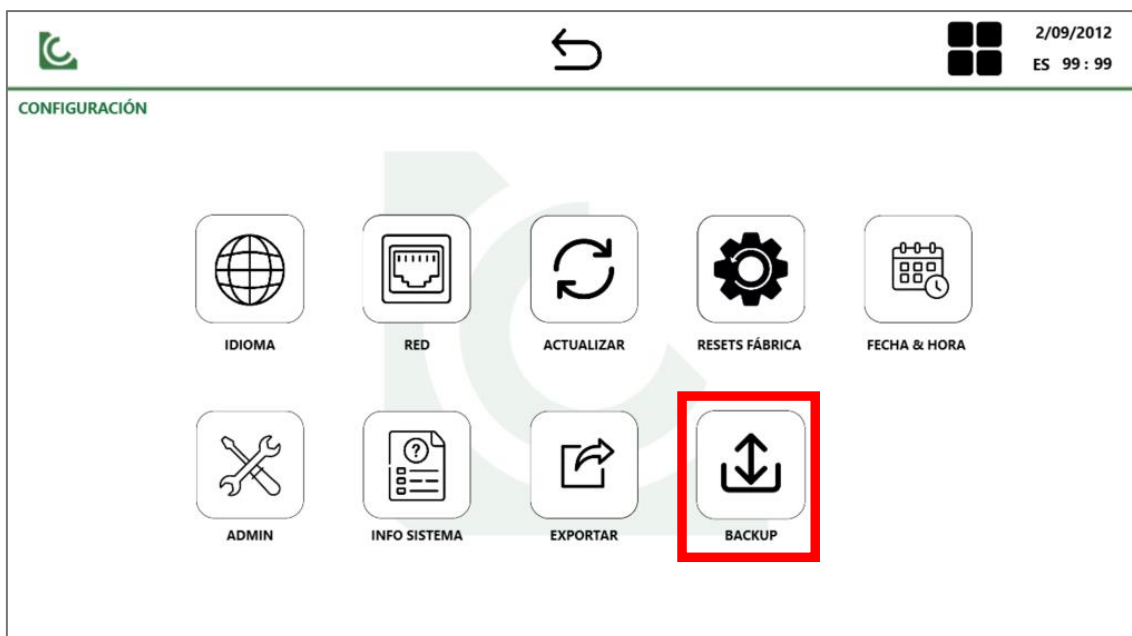
Para exportar datos, una vez el USB conectado se debe acceder a la opción 'CONFIGURACIÓN' y 'EXPORTAR'. EN esta pantalla, podemos seleccionar qué datos queremos exportar.



No se debe retirar el USB mientras se está ejecutando la exportación.

8.12 BACKUP

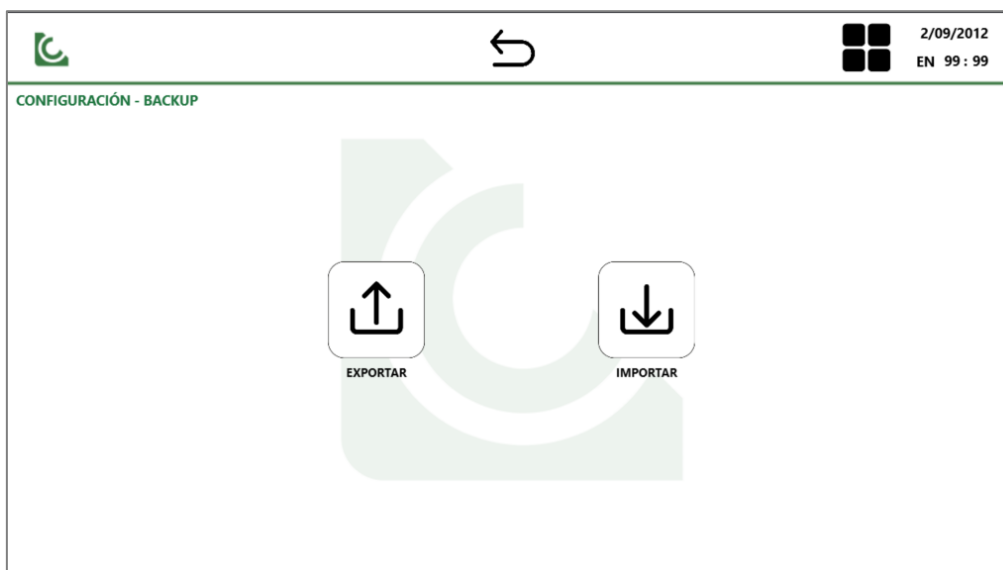
En el menú CONFIGURACIÓN, se encuentra la opción BACKUP. Esta opción solo será visible des del usuario ADMINISTRADOR.



La finalidad del BACKUP es exportar copias de configuraciones existentes para poderlas importar en otras máquinas. Por ejemplo, si en un sistema existen múltiples 'manual jobs', usuarios, grupos de trabajos y tareas, y no se desean crear de nuevo en otra máquina, el BACKUP te permite exportar estos datos para importarlos en otro equipo.

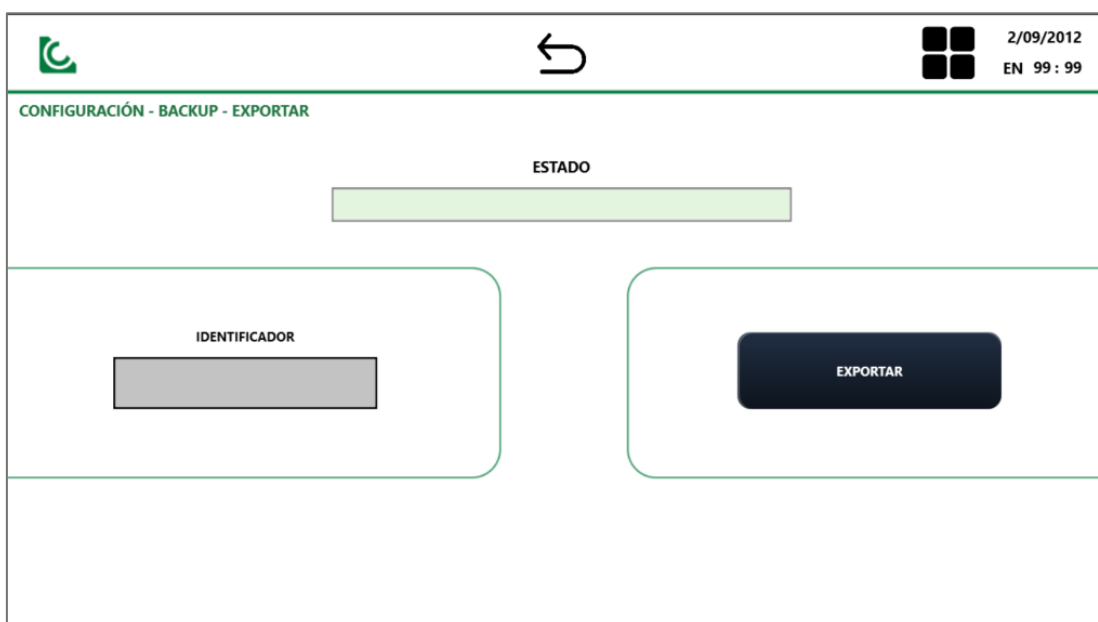


Dentro del menú BACKUP, encontramos estas opciones:



8.12.1 BACKUP EXPORTAR

Se debe introducir un código identificador. El archivo creado en la exportación tendrá este nombre. Para evitar crear archivos donde el identificador tiene caracteres inválidos (ya que el sistema no los encontrará) se ha limitado a solo caracteres numéricos. El código identificador solo debe tener caracteres numéricos.





El USB introducido debe tener una carpeta con el nombre 'BACKUP'.

BACKUP	12/02/2024 10:30	Carpeta de archivos
CE	09/11/2023 13:28	Carpeta de archivos
EXPORT	12/02/2024 10:40	Carpeta de archivos
FAQ	30/11/2023 9:49	Carpeta de archivos
GAR	30/11/2023 9:42	Carpeta de archivos
MAN	30/11/2023 9:42	Carpeta de archivos
VID	30/11/2023 10:47	Carpeta de archivos

Para exportar datos:

- Introducir un USB con una carpeta con el nombre 'BACKUP'.
- Introducir un código identificador.
- Seleccionar exportar.



IMPORTANTE

Es necesario utilizar el USB drive que se proporciona con la máquina. El sistema requiere un USB drive con el formato compatible.

8.12.2 IMPORTAR BACKUP

Para importar los datos de una máquina a otra, debemos primero haber realizado la exportación como se indica en el punto 8.12.1.

En el USB conectado a la máquina debe existir una carpeta con el nombre 'BACKUP' y dentro el archivo exportado de otra máquina.

123	31/01/2024 8:49	Archivo	257 KB
-----	-----------------	---------	--------

En el menú CONFIGURACIÓN – BACKUP – IMPORTAR, accederemos a una pantalla que nos permite importar los datos.



←

2/09/2012
EN 99 : 99

CONFIGURACIÓN - BACKUP - IMPORTAR

IDENTIFICADOR

IMPORTAR

ESTADO

<input checked="" type="checkbox"/> USUARIOS, GRUPOS Y TRABAJOS	<input checked="" type="checkbox"/> ESTADÍSTICAS
<input checked="" type="checkbox"/> MANUAL JOBS	<input checked="" type="checkbox"/> PERFILES DE COSTES

Se debe introducir el código identificador correspondiente al archivo que se quiere importar.

Las casillas de la parte derecha de la pantalla permiten seleccionar qué datos se quieren importar. Los datos de las casillas seleccionadas serán modificados durante la importación de datos. También los parámetros sinérgicos si no están por defecto.

Al importar los datos con el archivo escogido, los datos de calibración, distancia focal, información del sistema, credenciales de administrador, datos del servicio técnico y tabla de errores no serán modificados.



IMPORTANTE

Es necesario utilizar el USB drive que se proporciona con la máquina. El sistema requiere un USB drive con el formato compatible.

CAPÍTULO 9 – PARÁMETROS DE SOLDADURA

Los equipos LC-WELD PRO incorporan un avanzado sistema para la selección de los parámetros de soldadura adecuados para cada material y cada espesor.

Aun así, es interesante y necesario conocer cómo se comportan las diferentes variables existentes en la tabla de parámetros "Advanced", ya que el operario debe ser capaz de



modificar los parámetros propuestos por el sistema sinérgico y adaptarlos a sus necesidades para afinar los resultados lo máximo posible.

En ese sentido, este capítulo se va a dividir en 3 partes:

- Utilización del sistema sinérgico del equipo LC-WELD PRO.
- Explicación del comportamiento de los diferentes parámetros existentes.
- Tablas de parámetros orientativos separados por materiales.

9.1. PARÁMETROS DEL EQUIPO LC-WELD PRO

Cómo ya se ha mencionado anteriormente (Capítulo 8 - Software), los equipos de soldadura Láser LC-WELD PRO incorporan un sistema de selección de parámetros, accesible desde los dos tipos de trabajo posibles: "Basic" y "Advanced".

Una vez dentro del modo "BASICO - EDITAR" o "AVANZADO" aparecerá un menú con varias opciones de parametrización:

PARÁMETROS	Unidad	Min - Max	EXPLICACIÓN
LASER POWER (POTENCIA LÁSER)	%	5-100	Potencia del Láser entregada en la soldadura. Se expresa en porcentaje (%) . La potencia es uno de los parámetros que más determinará entre la penetración de la soldadura.
LASER FREQUENCY (FRECUENCIA LÁSER)	Hz	10-50.000	Frecuencia de emisión de haz láser. Se expresa en Hercios (Hz). La frecuencia viene determinada por el material que se va a soldar: <ul style="list-style-type: none"> • Materiales ferríticos: 20.000Hz • Aluminio: 50 Hz
LASER DUTY CYCLE (CICLO DE TRABAJO DEL LÁSER)	%	15-99	Cantidad de tiempo dentro de un Hecio de emisión Láser en el que el resonador emite radiación Láser. Se expresa en porcentaje (%) . El ciclo de trabajo viene determinado por el material que se va a soldar: <ul style="list-style-type: none"> • Materiales ferríticos: 80% • Aluminio: 100%
FORMA	-	Dos opciones: vertical y horizontal	Forma que va a dibujar el sistema de S.M. de la pistola durante la soldadura. Este parámetro se podría equiparar al peinado de la soldadura realizado en soldadura convencional.

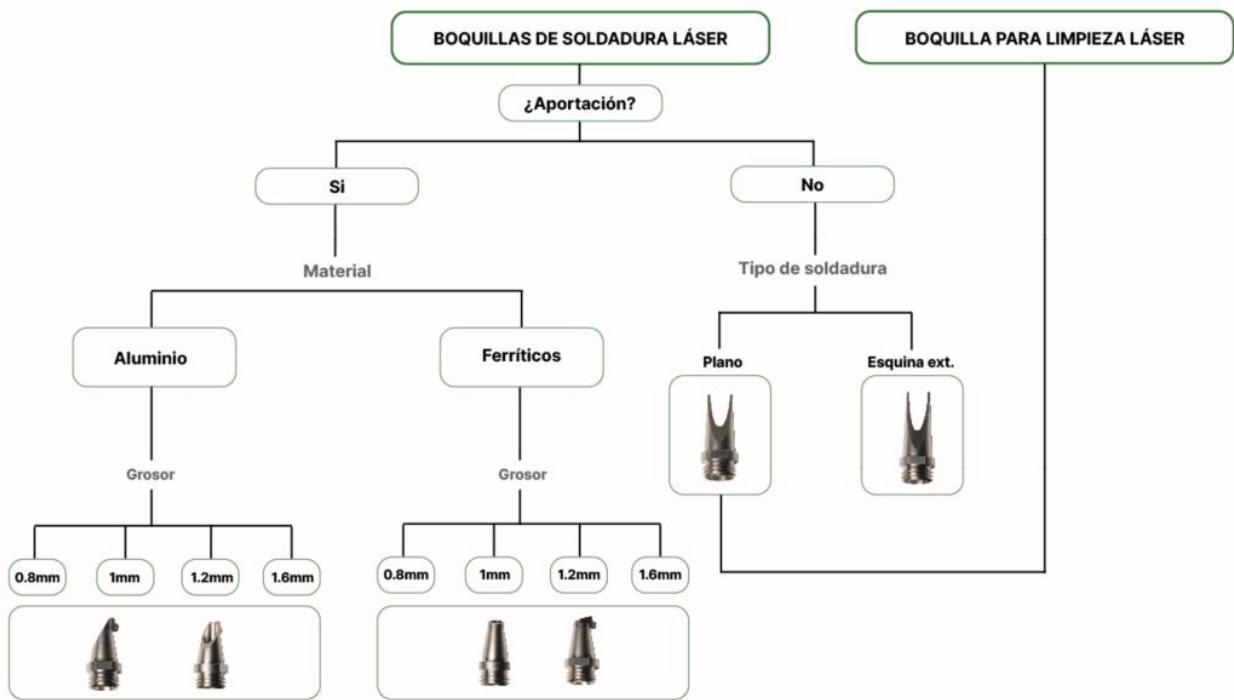


FRECUENCIA DE LA FORMA	Hz	1-100	Frecuencia en la que se van a mover el sistema S.M. Se expresa en Hercios (Hz) . Simplificando, se trata de la velocidad a la cual se va a realizar el peinado de la soldadura.
ANCHO	ms	0,1-3,5 CLEAN: 0,1-5	Tamaño o ancho que va a tener la LA LÍNEA . Se expresa en milímetros (mm) .
FEEDER ADVANCE (FEEDER AVANCE)	mm/min	350-12500	Velocidad a la cual el hilo de soldadura va a avanzar durante la soldadura . Se expresa en milímetros por minuto (mm/min) .
FEEDER BACK (FEEDER ATRÁS)	mm/min	350-12500	Velocidad a la cual el hilo de soldadura va a ir hacia atrás en cuanto se haya terminado la soldadura. Se expresa en milímetros por minuto (mm/min) . Este parámetro está estrechamente ligado con el siguiente parámetro " BACK DISTANCE (DISTANCIA DE RETRACCIÓN) ".
BACK DISTANCE (DISTANCIA ATRÁS)	mm	0-10mm (inc. 1mm)	Distancia que el hilo va a retroceder en cuanto se haya terminado la soldadura. Se expresa en milímetros (mm) . Este parámetro, como se ha explicado anteriormente, está estrechamente ligado al parámetro " FEEDER BACK (FEEDER ATRÁS) ".
BURN OUT (SALIDA LÁSER)	ms	0-2000	Este parámetro nos permite parametrizar de forma separada el apagado del feeder con el apagado del láser, es decir que se finalice primero el avance del hilo y posteriormente se apague el haz láser. Nos permite configurar cuanto tiempo programado tardará el haz láser en apagarse después de apagarse el avance del hilo. Se expresa en milisegundos (ms) . Este parámetro se utiliza para conseguir una mejor salida de la soldadura. El tiempo de programación recomendado está entorno a los 500 ms .
GAS ADVANCE (AVANCE DE GAS)	ms	5-300	Pre emisión de gas protector previo al trabajo, destinado a retirar el aire que envuelve el eje de soldadura . Se expresa en milisegundos (ms) .
GAS RETARD	ms	5-300	Post emisión de gas posterior al trabajo, destinado a proteger el



(GAS SALIDA)			enfriamiento de la soldadura . Se expresa en milisegundos (ms) .
DELAY (RETRASO) Y SELECTOR ADVANCE (AVANCE)	ms	0-3000	<p>Este parámetro se puede dividir en dos funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si el selector "ADVANCE" NO tiene un "tick" (✓): Durante el tiempo programado, se emitirá haz Láser pero no se activará el motor del "feeder". Esta función está pensada para precalentar algunos materiales antes de empezar el cordón de soldadura. • Si el selector "ADVANCE" SI tiene un "tick" (✓): Durante el tiempo programado, se activará el motor del Feeder pero no se emitirá haz Láser.
SELECTOR FEEDER (ALIMENTADOR DE HILO)	NA	NA	<p>Activación o no activación de la aportación de hilo dentro del JOB.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si el recuadro NO tiene un tick (✓), NO se activará el motor de alimentación de hilo en ningún momento durante el trabajo. • Si el recuadro SI contiene un tick (✓), SI se activará el motor de alimentación de hilo durante el trabajo.

9.2 ELECCIÓN BOQUILLAS DE SOLDADURA Y LIMPIEZA



CAPÍTULO 10 – DASHBOARD Y CONTROL REMOTO



Los equipos LC WELD PRO cuentan con la opción de acceder a un Dashboard online para visualizar datos técnicos y de funcionamiento del equipo. Para poder empezar a utilizar el Dashboard del equipo, el usuario debe contactar con weldpro@lclasers.com facilitando la siguiente información:

Número de serie del equipo de soldadura

Empresa distribuidora donde se ha comprado el equipo

Nombre de la empresa

Dirección de la empresa (donde se utiliza la máquina)

Website empresa

Idioma preferido

Persona de contacto:

- **Correo electrónico (Utilizado para administrar en la cuenta de nube)**
 - **Nombre**
 - **Apellidos**
 - **Teléfono**
-

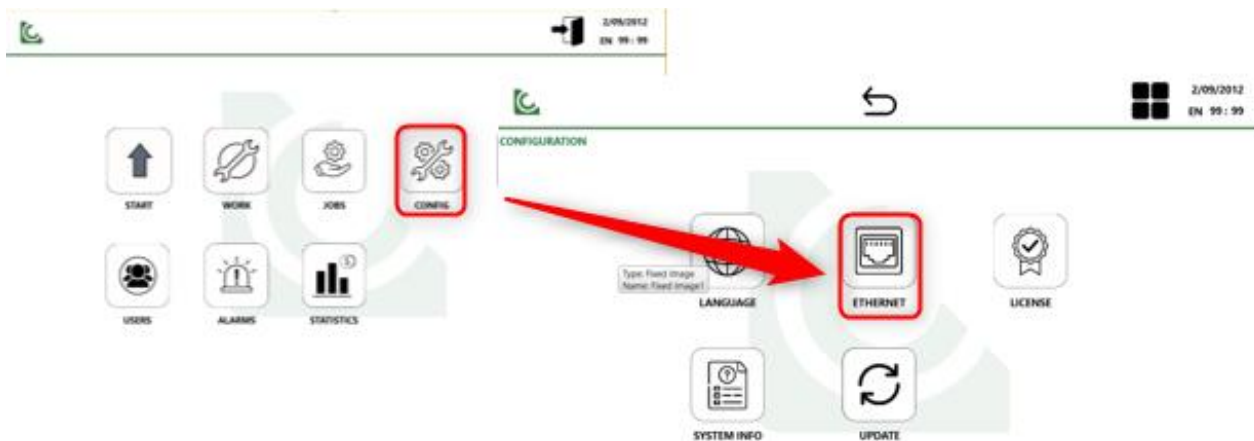
Con esta información, el equipo técnico de LC creará un perfil de empresa en el sistema remoto y lo relacionará con su equipo láser para que se pueda tener acceso al Dashboard.

10.1 ETHERNET



RED

El icono "RED" nos permitirá acceder a la configuración de la conexión de red Ethernet del equipo.



Antes de comenzar, es importante tener todos los elementos necesarios preparados para facilitar el proceso. Estos son algunos de ellos:

Configuración de red:

- **Detalles** proporcionados por el administrador de la red: dirección IP, máscara de subred, puerta de enlace predeterminada y servidores DNS.

Conexión física:

- **Conexión internet disponible** en la empresa con un **cable de red** Ethernet de longitud suficiente para conectar el equipo a la red.
- Si se desea una conexión Wi-Fi, será necesario un adaptador Wi-Fi para conectarlo al puerto Ethernet de la máquina.

Verificación de la conexión:

- Un **ordenador con acceso a internet** para ejecutar un programa e intentar conectarse a la máquina.



IMPORTANTE

Esta guía está destinada a conectar nuestro equipo LC-WELD-PRO a través de una red Ethernet en sistemas operativos Windows



IMPORTANTE

Se debe recordar que los pasos deben ser hechos en este orden: 1- Configuración de red
2- Conexión física
3-Verificación de la conexión



IMPORTANTE

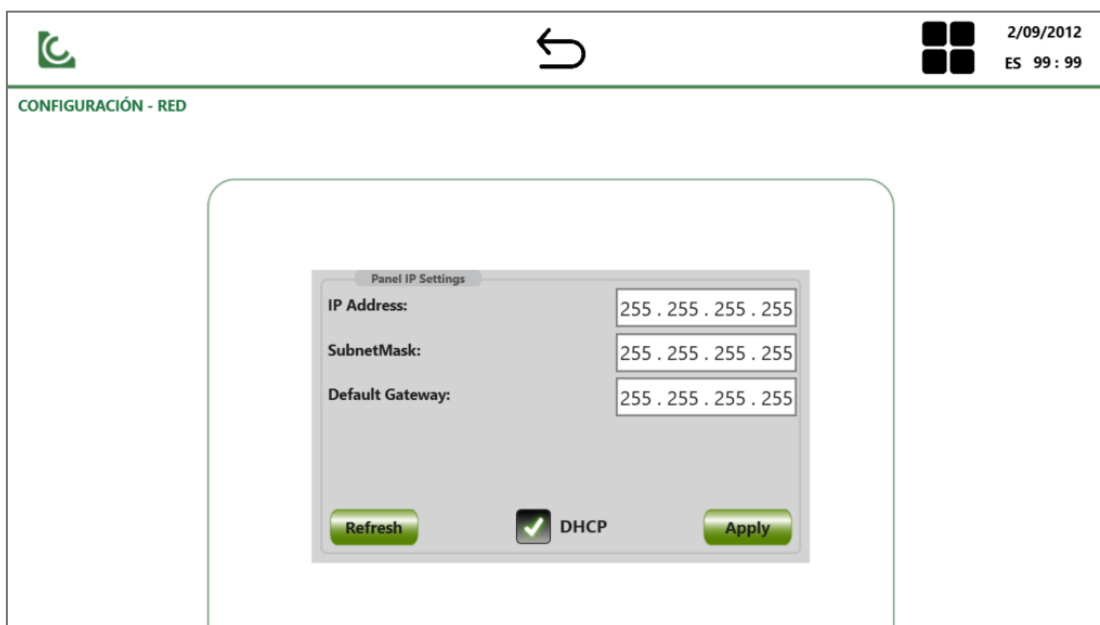
Si se utiliza la configuración de red automática (DHCP) el protocolo de comunicación externo OPC-UA queda deshabilitado. Si no se utiliza este protocolo con una red externa, pueden hacer caso omiso a este mensaje.

10.2 ETHERNET: CONFIGURACIÓN DE RED

- a. Preparación inicial
 - Enciende el equipo sin conectar el cable Ethernet.
- b. Acceder a la configuración de red
 - Haz clic en el ícono de CONFIG en la barra de tareas.
 - Selecciona "RED".
- c. Para configurar la conexión a internet, si NO se desea fijar la configuración de red manualmente, se puede seleccionar la opción DHCP que aparece en pantalla.

La red donde se conecte el equipo se le asigna una dirección IP automáticamente:

- d. Conectarse a la puerto ethernet con la red local.
- e. Cambiar la configuración de la red, podemos realizarlo de dos formas:
 - Manualmente: Cambiando la IP fija y la IP Gateway.
 - Automáticamente: Seleccionando la opción DHCP.





10.3 ETHERNET : CONEXIÓN FÍSICA

Existen varias maneras de verificar la conexión de internet:

- Ping
- Navegador web
- Conexión a servicios externos

La conexión a servicios externos (que es el que utilizaremos) requiere usar aplicaciones o servicios que requieren conexión a Internet, como correo electrónico o servicios en la nube. Si se puede acceder a estos servicios, la conexión a Internet está activa.

Tras efectuar los pasos descritos anteriormente para la configuración de red, es necesario completar los siguientes para conectar nuestro equipo a internet son los siguientes:

- **Conexión física:** apague la máquina, si aún está encendida y conecte un cable Ethernet con internet en la parte posterior del equipo, donde encontrará un puerto Ethernet (RJ45)

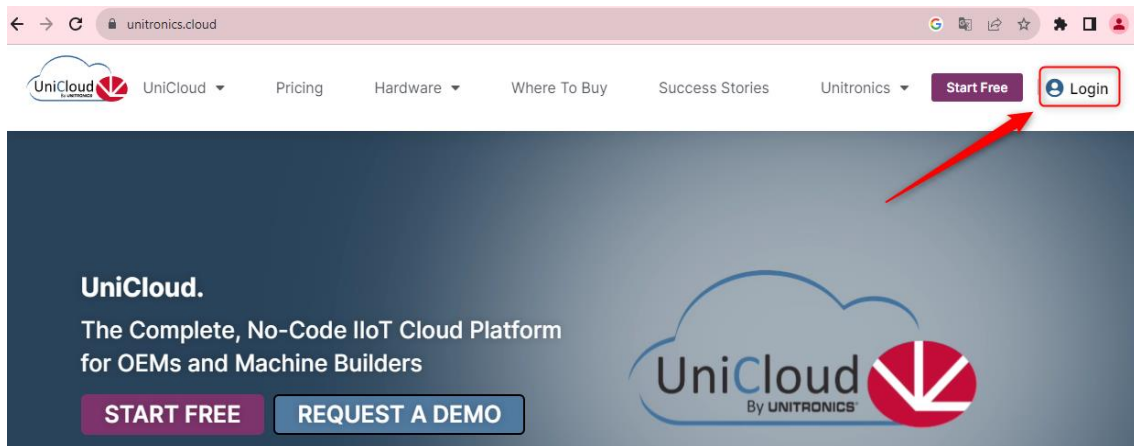


- **Encienda el equipo** y espere hasta que el sistema esté completamente operativo.

10.4 ETHERNET: VERIFICACIÓN DE LA CONEXIÓN

Si la configuración de la IP es correcta y el cable Ethernet tiene acceso a Internet, el equipo se conectará automáticamente al "cloud". Podrás acceder al "cloud" con tu cuenta de cliente y ver los datos del equipo a través del "dashboard" en el siguiente enlace: <https://unitronics.cloud/> (inicia sesión con tu cuenta de usuario).

Después de aceptar todas las cookies en la pantalla de inicio, deberá hacer login:



10.5 ETHERNET: SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Los problemas con los que nos podemos encontrar son básicamente 2:

- **Acceso restringido:**
 - Si encuentras restricciones de acceso, comunícate con el departamento de IT de la empresa para obtener los permisos necesarios.
- **Conexión intermitente o lenta:**
 - Reinicia el router o módem corporativo para resolver problemas temporales.
 - Actualiza los controladores de red en la máquina, si es posible.



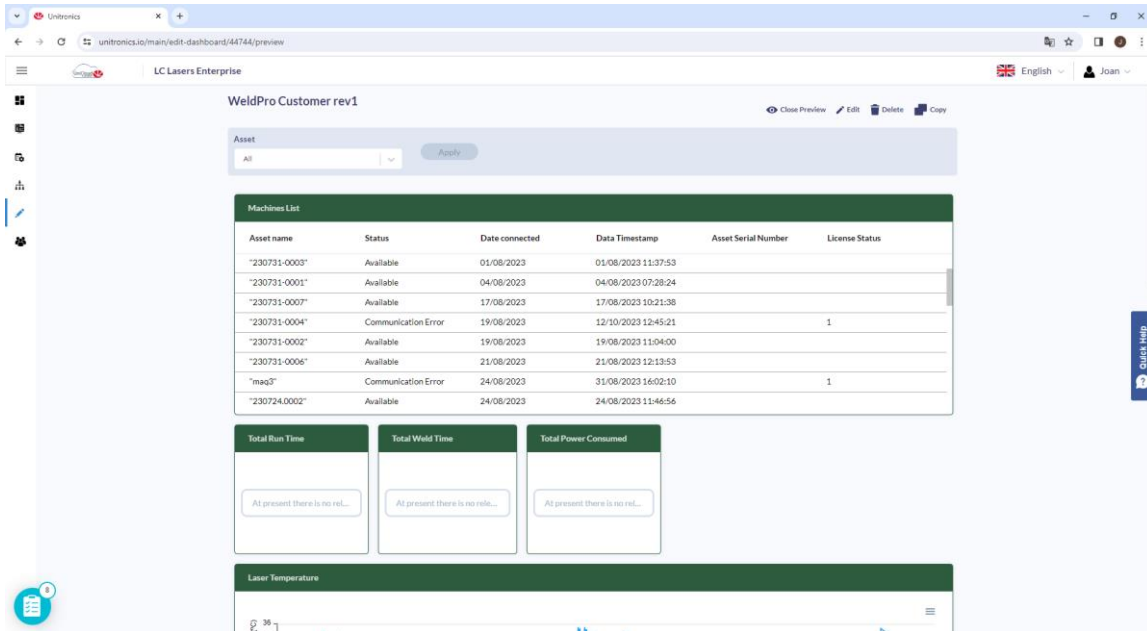
IMPORTANTE

Recuerda: En entornos empresariales, sigue las políticas de red establecidas por la empresa y, en caso de problemas persistentes, comunícate con el soporte técnico de IT de la empresa.

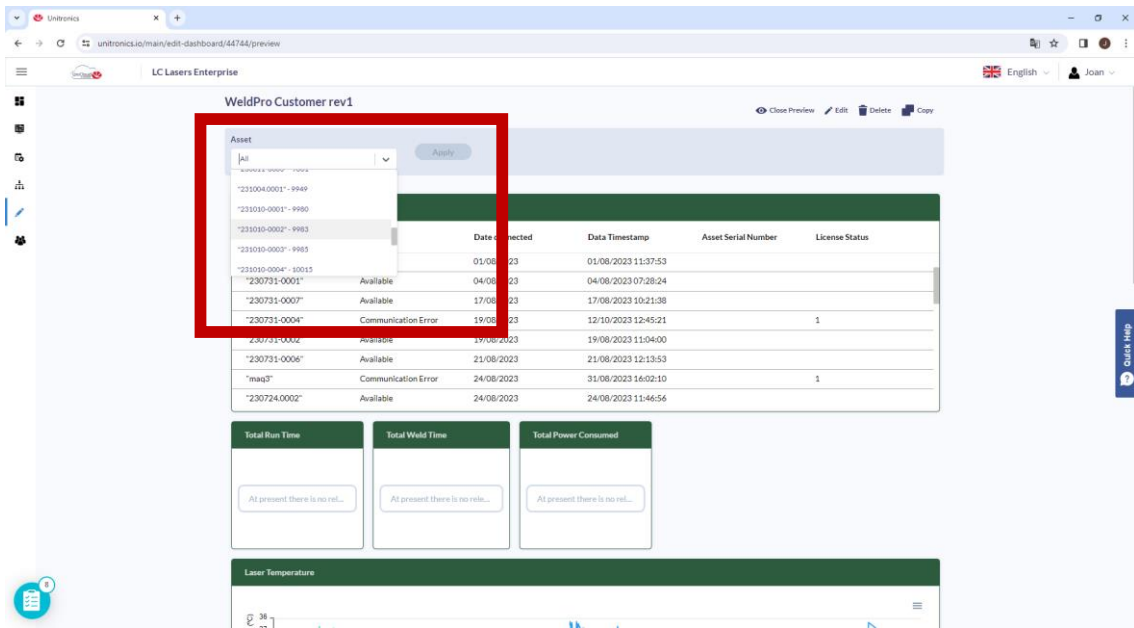
10.6 CLOUD DASHBOARD CLIENTE

Una vez dada de alta la máquina y conectada a internet. El usuario podrá tener acceso al CLOUD, donde desde un ordenador podrá visualizar diferentes datos de la máquina.

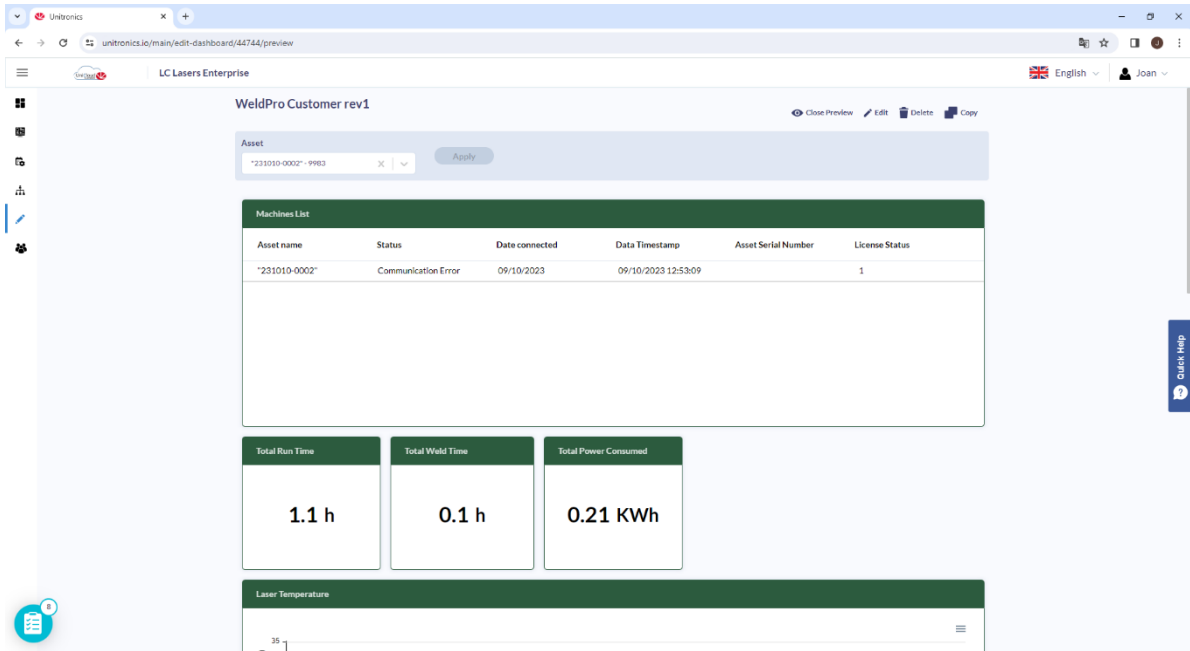
En la parte superior de la pantalla, se podrá elegir el número de serie para seleccionar el equipo del cual se desean obtener estadísticas.



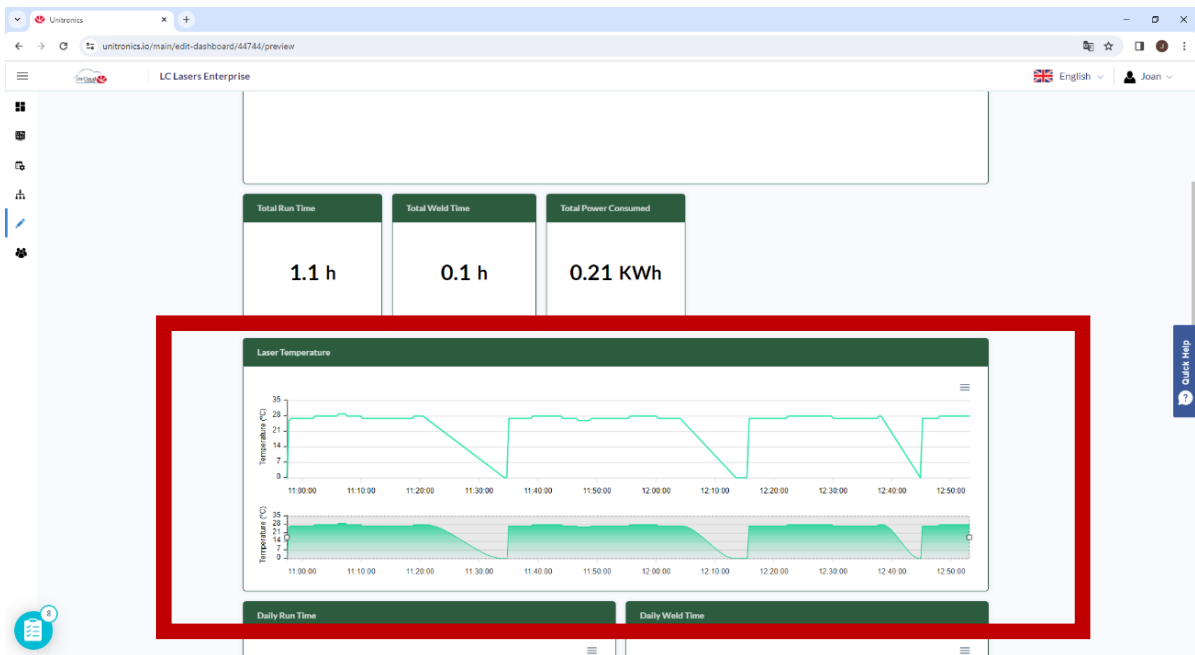
En este listado se puede seleccionar el equipo:



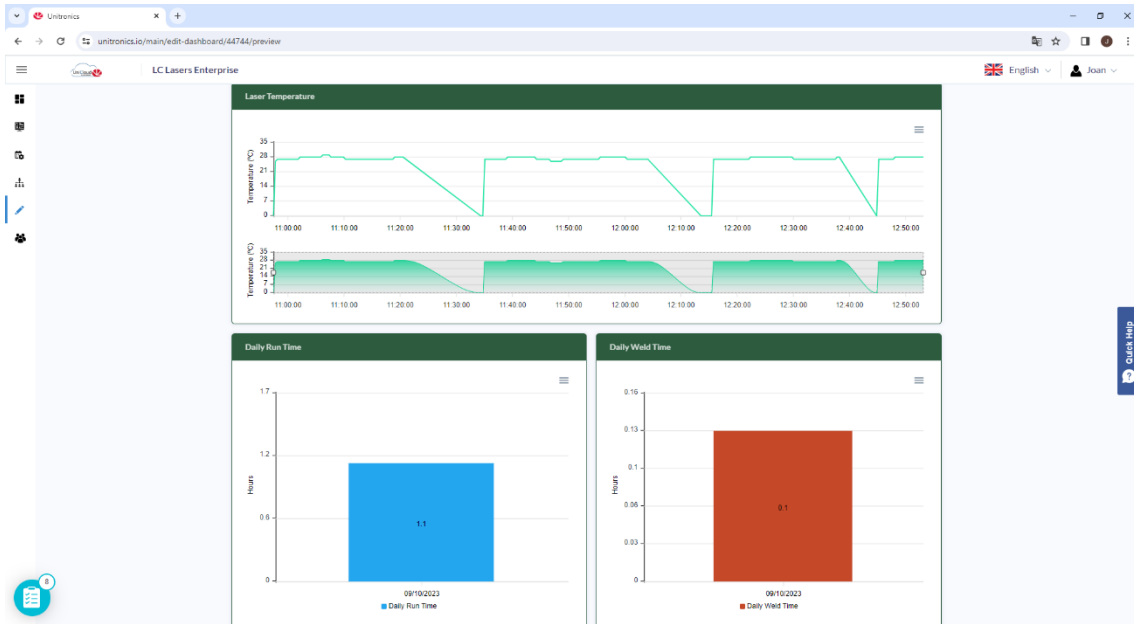
En la pantalla se puede visualizar el total de horas que ha estado funcionando la máquina, el total de tiempo que se ha soldado con ella y los KWh consumidos.



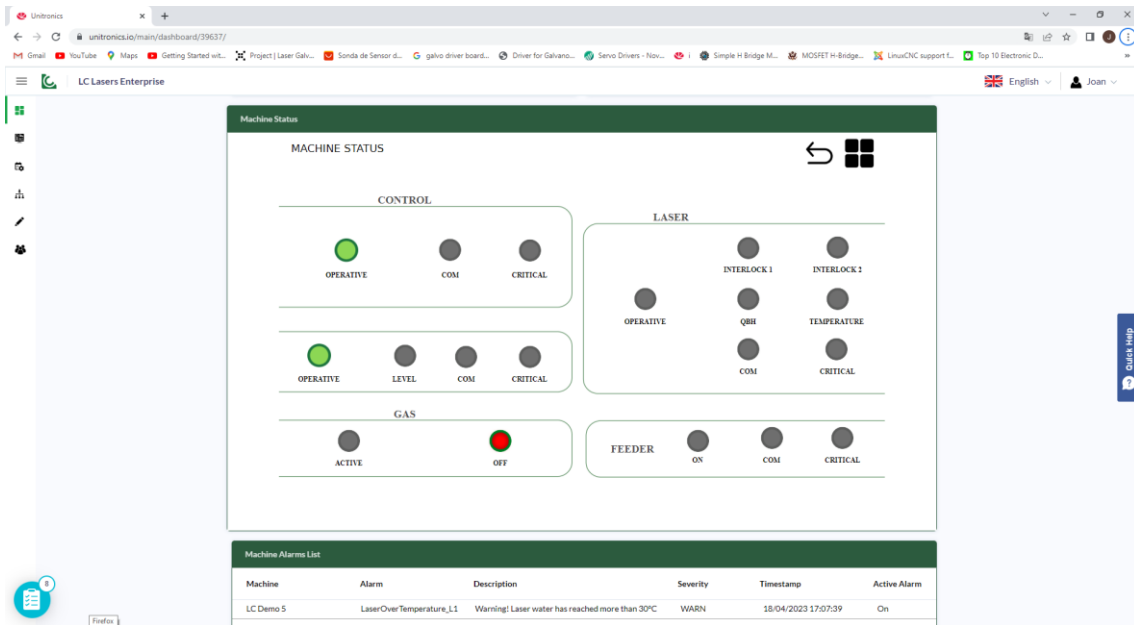
En el siguiente apartado se puede visualizar la temperatura del láser del equipo:



En el siguiente apartado se visualiza las estadísticas de tiempo diario de funcionamiento y tiempo diario de soldadura:



El apartado 'Machine status' nos muestra el panel de alarmas del equipo, divididas de la misma forma que se encuentran en la propia máquina:





CAPÍTULO 11 – MANTENIMIENTO

El equipo de soldadura láser LC-WELD PRO requiere de un mantenimiento periódico para garantizar su correcto funcionamiento.

A continuación, se detallan las diferentes operaciones relacionadas con el mantenimiento:

- Transporte y almacenamiento
- Precauciones que se deben tomar
- Periodicidad de las diferentes tareas de mantenimiento

11.1 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Los diferentes componentes del equipo deben ser almacenados y guardados adecuadamente una vez finalizado su uso:

- **Manguera:** Debe estar enrollada en los apliques laterales existentes en el equipo.
- **Pistola:** debe estar debidamente encajada en el soporte designado específicamente para ello en el lateral del equipo.
- **Feeder o alimentador de hilo:** Debe almacenarse en la parte superior del equipo en el soporte pivotante designado específicamente para ello, con la sirga unida a la manguera o debidamente enrollada, sin que moleste al pasar ni pueda causar accidentes. Todas sus puertas y/o tapas deben estar debidamente cerradas y aseguradas.

Para evitar que pueda volcar durante su transporte, se recomienda mover el equipo de soldadura Láser LC-WELD PRO con cuidado empujando por la barra horizontal situada en la parte delantera.

Se debe mover siempre el equipo haciendo uso de las ruedas.



Bajo ningún concepto se debe intentar levantar el equipo manualmente: pueden ocurrir graves accidentes y/o lesiones.



En caso de que sea imprescindible elevar el equipo, se deberá hacer uso de carretillas elevadoras o similares, con las debidas medidas de seguridad aplicadas.

La persona encargada de manejar/conducir la carretilla elevadora debe estar en posesión del permiso correspondiente en vigor.

- Es recomendable usar calzado de seguridad y vestimenta de trabajo adecuada para proteger los pies de los usuarios y evitar accidentes en la piel y el resto del cuerpo.
- La postura corporal debe ser la adecuada sin forzar demasiado la espalda.
En caso de lesiones y/o molestias en alguna parte del cuerpo, abstenerse de arrastrar y/o mover el equipo.
El equipo debe ser almacenado en un lugar fresco y seco, sin agentes ni objetos que puedan dañar los materiales y/o componentes.



IMPORTANTE

Es importante activar los frenos una vez finalizado el transporte del equipo y este esté en un lugar seguro.

Es obligatorio activar los frenos durante el uso del equipo y en el almacenamiento: en caso contrario, graves accidentes pueden ocurrir.

11.2 PRECAUCIONES

Las siguientes precauciones se pueden tomar en cuenta en general para todos los modelos de LC WELD PRO.



Precauciones para el mantenimiento en general

Para realizar tareas de mantenimiento, reparación e inspección, es imprescindible **apagar el equipo**, retirar la llave y pulsar el interruptor de **parada de emergencia**.



Precauciones para el mantenimiento de la pistola de soldadura

Por **ningún motivo** se debe realizar el mantenimiento de la pistola cuando el equipo esté **encendido**, salvo indicación expresa de un SAT autorizado.

El equipo **debe estar apagado**, para evitar posibles daños o accidentes.



Precauciones al manipular el cable de fibra láser.

Si se manipula el cable de fibra del láser **de forma incorrecta**, este puede ser dañado y producir **problemas y deficiencias graves** en el funcionamiento del equipo. Evite doblar, **arrastrar o colocar pesos excesivos** sobre el cable de fibra. El diámetro de curvatura máximo permitido es de 150mm.



Precauciones al manipular los diferentes elementos ópticos

Cualquier tipo de **arañazo o suciedad** sobre cualquiera de los **elementos ópticos** de la pistola puede **degradar** el proceso de soldadura láser.

Por este motivo se deben tomar las medidas correspondientes necesarias para manipular cualquiera de los elementos ópticos de una forma correcta, como por ejemplo realizar las tareas en un **ambiente libre de polvo** en suspensión y **usar guantes de nitrilo** para no dejar ningún residuo graso en la óptica.



Precauciones al retomar el trabajo después del mantenimiento

Una vez finalizadas las tareas de mantenimiento y **antes de utilizar el equipo**, compruebe que todos los **tornillos están bien apretados**, todas las **conexiones están correctas** y que los **sistemas de seguridad funcionan correctamente**.

11.3 REVISIONES PERIÓDICAS

Para asegurar un buen funcionamiento del equipo de soldadura láser LC-WELD PRO se deben realizar algunas revisiones periódicas.

11.3.1 REVISIONES DIARIAS

- **LIMPIEZA DE LA PISTOLA:** Cada día al terminar cada turno, hay que limpiar la pistola **con un paño** (puede ser de algodón o de microfibra) y con un producto de limpieza **NO AGRESIVO** (tipo limpiacristales), para eliminar **el polvo y la suciedad** superficiales acumulados en la pistola. Mientras se realiza la limpieza, es conveniente revisar que la pistola no pierde agua por ninguna junta. Se debe limpiar el tubo de soldadura, revisar el estado de las boquillas y limpiar la parte delantera de la pistola. (tiempo estimado 5 minutos).



- **LIMPIEZA DEL TUBO DE SALIDA DE LASER Y GAS:** Cada día al terminar cada turno, hay que limpiar el tubo de salida de Láser y gas de la pistola, para eliminar cualquier micro proyección que hubiera podido quedar incrustada en la boquilla y/o el tubo. Esto se debe realizar con un **cepillo metálico circular** de diámetro Ø8mm. Esta operación se debe realizar **extrayendo el tubo** de la pistola, desatornillándolo después de desbloquear la tuerca de bloqueo. (tiempo estimado 5 minutos).
- **COMPROBACIÓN DEL QBH:** Mientras se realiza la limpieza diaria de la pistola, es conveniente revisar el estado del QBH, comprobando que no esté suelto ni desatornillado. Debe estar firmemente unido a la pistola y su parte grafilada girada al máximo hacia la derecha.

Foto de referencia:



11.3.2 REVISIONES SEMANALES

- **LIMPIEZA GENERAL DEL EQUIPO:** Además de las revisiones diarias, **cada viernes al terminar el último turno** hay que limpiar el equipo de una forma general:
 - Limpiar los filtros laterales para eliminar el polvo acumulado.
 - Limpiar la bandeja superior del equipo para eliminar el polvo acumulado (limpiar con un paño de algodón o microfibra y un producto no agresivo de limpieza tipo limpiacristales si se considera necesario).



- Limpiar la manguera del equipo para eliminar la suciedad y el polvo acumulados

(tiempo estimado 15 minutos)

**IMPORTANTE**

Siempre se debe realizar la limpieza con el equipo desconectado y los frenos de las ruedas activados.

- **COMPROBACIÓN DEL NIVEL DEL AGUA:** Además de las revisiones diarias, **cada viernes al terminar el último turno** hay que comprobar que el **nivel del agua refrigerante**, el cual **no debe estar por debajo del 90%** de la burbuja indicadora situada en la parte trasera del equipo. (tiempo estimado 1 minuto)

El sistema de refrigeración **no consume agua**, por lo que, si se encuentra el **nivel de agua demasiado bajo**, se debe **apagar el equipo inmediatamente** y realizar una **inspección** de los posibles **puntos de fuga** (salidas y entradas del refrigerador, conectores intermedios de la manguera) para buscar eventuales fugas. Si encuentra **algún tipo de fuga**, **interrumpa la utilización** y contacte con el servicio de asistencia técnica de su distribuidor oficial.

- **COMPROBACIÓN DEL CABLEADO:** Además de las revisiones diarias, **cada viernes al terminar el último turno** hay que comprobar todo el cableado del equipo y asegurar que su estado es óptimo y no existe ningún defecto:
 - Cable de alimentación eléctrica.
 - Cable y pinza de masa.
 - Tubo de gas.
 - Manguera de la pistola.

11.3.3 INSPECCIONES CADA 10-12 MESES: AGUA DEL REFRIGERADOR Y CEBADO DE LA BOMBA DEL REFRIGERADOR

- **SUSTITUCIÓN DEL AGUA REFRIGERANTE:** Además de las revisiones mensuales, **cada 10 meses aproximadamente** hay que sustituir el agua del refrigerador, debido a la ionización de la misma por el paso por el interior del láser.

Esta operación se debe realizar atornillando el aplique de drenaje del refrigerador acoplado a una manguera de la longitud deseada, y vaciando el depósito accionando la llave de paso del grifo de drenaje.

Una vez vaciado el depósito, cerrar la llave de paso del grifo y rellenar el depósito con aproximadamente 25 Litros de **agua destilada desionizada**.



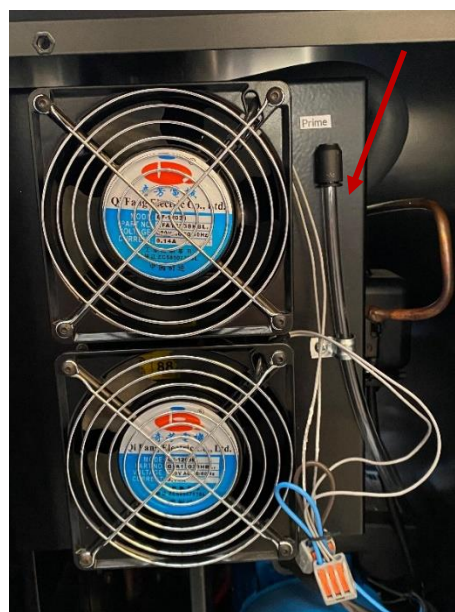
Una vez llenado el depósito, solo se debe poner en marcha el equipo y este realizará automáticamente el proceso de cebado del circuito. El proceso de cebado automático puede durar hasta 4 minutos.

NOTA: En caso de fallo del sistema de encebado automático, el circuito puede cebarse manualmente siguiendo el protocolo descrito a continuación:

CEBADO DE LA BOMBA REFRIGERANTE MANUALMENTE

En caso de requerir realizar el cebado de la bomba refrigerante manualmente, seguir los siguientes pasos (solo se ejecutará como última opción, ya que el equipo ya lleva un sistema de autocebado). Durante la revisión y el cambio de agua puede suceder que en el tubo de la parte delantera del refrigerador (situado en la parte delantera de la máquina) no haya agua, esto provocará que la bomba del refrigerador no funcione adecuadamente, ya que el impulsor se ha vaciado de agua y por lo tanto hay que cebarlo nuevamente.

Una vez realizado el cambio de agua, se tiene que revisar si este tubo transparente (de acceso fácil retirando la tapa delantera de la máquina) tiene agua, si no contiene agua, significa que se tiene que volver a encebar la bomba del refrigerador. Para solucionarlo, si una vez cambiada el agua del refrigerador este tubo no tiene agua, introducir agua por este tubo transparente de la parte delantera. Cuando la bomba del refrigerador vuelva a funcionar, el equipo funcionará normalmente. En caso de dudas o no solucionar el problema, contactar con su servicio técnico habitual.



CAPÍTULO 12 – DIAGNÓSTICO Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS



Los equipos de soldadura Láser LC-WELD PRO funcionan con tecnologías muy avanzadas.

Aun así, como cualquier equipamiento industrial, los equipos de soldadura Láser LC-WELD PRO no están exentos de **pequeñas averías y problemas** que deben ser diagnosticadas y reparadas.

En este capítulo se detallan tanto la forma de diagnosticar estas pequeñas averías y/o problemas como su posible solución.

12.1 PREMISAS EN EL DIAGNÓSTICO

A continuación, se van a detallar las premisas principales que se deben tener en cuenta a la hora de diagnosticar errores en nuestros equipos LC-WELD:

12.1.1 REGLA FUNDAMENTAL

Una de las **cosas más importantes** que hay que **entender y tener presentes** es que el **puntero rojo** indica el **camino que seguirá el haz láser** cuando sea accionado.

Si al encender el equipo, el refrigerador y el láser no se observa el puntero rojo en la salida de la pistola, existen 2 opciones:

- La fuente láser está apagada o sufre algún problema y/o avería.
- El haz de láser (puntero rojo) está desviado o se ve interrumpido, lo que significa que hay un error o avería en el sistema óptico, ya sea a nivel de suciedad/picaduras en alguno de los elementos ópticos o a nivel del sistema S.M. (se está dirigiendo el haz de forma anormal).

Si el láser está desviado o interrumpido y se acciona el gatillo de la pistola para soldar, es imposible saber hacia dónde se dirigirá, por lo tanto:



ATENCIÓN: Nunca hay que disparar si no se puede observar el puntero rojo en la salida de la pistola.



Cuando el puntero rojo no está presente en la salida del tubo es **imprescindible** buscar la causa **antes de intentar realizar una soldadura**.



ATENCIÓN: Intentar realizar una soldadura o disparar el láser sin la presencia del punto rojo será considerado como una negligencia y se considerará la reparación fuera de garantía.

12.1.2 SEPARACIÓN ENTRE EQUIPO Y PISTOLA

El primer paso que se puede efectuar en la diagnosis de una avería es muy fácil:

Podemos **asegurar al 100%** que los resonadores Laser que equipan nuestras máquinas están especialmente programados para **sólo permitir el disparo** de un haz de luz si el **resonador** se encuentra en **PERFECTO ESTADO INTERNO**, por lo que podemos extraer la **siguiente conclusión**:

SI EL EQUIPO EMITE HAZ LASER (Y NO SE EMITE UNA ALARMA DESDE EL PANEL DE CONTROL INMEDIATAMENTE DESPUÉS), AUNQUE SE PIERDA PRACTICAMENTE TODA LA POTENCIA, ESTAMOS ANTE UN ERROR DE TIPO ÓPTICO)

Esto significa, en resumen, que el **resonador sólo puede disparar bien**, por lo que se **descartará** automáticamente cualquier **error eléctrico y/o del resonador si se emite un disparo** en el momento indicado, y se pasará a **fijar la atención** al 100% en el **sistema óptico** del equipo (pistola y cabezal de fibra)

Si, por lo contrario, el equipo **no se comporta de forma normal** al intentar realizar una soldadura (el resonador no dispara, el haz no se mueve normalmente, el hilo no sale, etc...) se fijará la atención en el **sistema eléctrico, electrónico y de control del equipo**.

12.1.3 NO INSISTIR

En cuanto aparece un **error en la óptica** de los equipos de soldadura láser manual LC-WELD PRO, la **característica** más observada es la de **pérdida de potencia del equipo a la hora de trabajar**.

El **error más común** cometido por usuarios del equipo LC-WELD PRO es el de **insistir en la soldadura**, incluso llegando a **subir el porcentaje de potencia** para intentar que el



equipo suelde mejor. Esta práctica solo puede hacer que **dañar aún más** la óptica de la pistola o del cabezal, **agravando y encareciendo la reparación**.

Por lo tanto, **la reacción más adecuada** a una **eventual pérdida de potencia** será la de **revisar uno a uno los elementos ópticos** según el orden que se detallará más adelante en este mismo documento.

12.1.4 ESTADO DE LA ÓPTICA

Cuando se encuentra un error óptico, se debe revisar el sistema óptico.

Esto significa comprobar el estado de cada uno de los elementos ópticos de la pistola y/o el cabezal de fibra, y su estado debe ser **absolutamente perfecto**.

Si encontramos cualquier **mancha, sombra, o señal** sobre la superficie de alguno de los **elementos ópticos**, hay un porcentaje muy alto de probabilidad de que ese elemento esté **irreparablemente dañado**.

Se puede intentar limpiar la superficie de los elementos ópticos con **paños de microfibra** o **bastoncillos especiales para óptica** y **alcohol isopropílico**, pero **no se asegura** que dicha limpieza solucione el problema ya que, como ya se ha comentado, hay un porcentaje de probabilidad muy alto de **daño irreparable**.

La óptica se puede comprobar:

- A contra reflejo
- A contraluz

La comprobación **contra reflejo** simplemente significa buscar, en el plano del elemento óptico, el reflejo de una luz cualquiera (ventana, fluorescente, etc...) y comprobar el perfecto estado del mismo.

La comprobación a **contraluz** supone mirar a través del elemento óptico contra una luz cualquiera no excesivamente fuerte (preferiblemente luz exterior o ambiente) y comprobar que no hay ningún daño en el elemento.

12.1.5 ORDEN DE COMPROBACIÓN

En cuanto aparece un **error óptico** con una **aparente pérdida de potencia**, se debe **comprobar** la óptica de la pistola basándose en la **probabilidad de daño** de cada uno de los elementos de la pistola y/o cabezal de fibra.



Pero **antes de todo**, se debe asegurar que se trata de un problema óptico, así que la **comprobación** se realizará siguiendo **estrictamente el orden siguiente**:

1. Verificación del puntero rojo (Nítido y centrado).
2. Verificación de la distancia focal (Certificado de control de calidad).
3. Verificación del tubo de salida del láser y la boquilla (Limpieza).
4. Inspección del/los protectores/es de lente.
5. Inspección de la lente.
6. Inspección de la lente del colimador

12.2 INSPECCIONES DEL SISTEMA ÓPTICO

INSPECCIÓN DEL PROTECTOR DE LENTE:

- Utilizar la herramienta suministrada con la pistola para retirar el cajón del protector de lente.
- Retirar con cuidado el cajón.
- Inspeccionar el protector de lente a contraluz y contra reflejo.
- Existen dos protectores de lentes, revisar con cuidado los dos para detectar posibles desperfectos.

INSPECCIÓN DE LA LENTE:

- Utilizar la herramienta suministrada con la pistola para retirar el cajón de la lente.
- Retirar con cuidado el cajón.
- Inspeccionar la lente a contraluz y contra reflejo. Comprobar visualmente el estado de la lente, enfocando con una linterna o fuente de luz si fuera necesario, para buscar cualquier daño en la misma.



IMPORTANTE

El resto de elementos ópticos del sistema (sistema steering mirror -sistema de espejos controlados por imanes-, colimador y cabezal de fibra) son de acceso exclusivo reservado al Servicio de Asistencia Técnica Autorizado.

Cualquier manipulación no autorizada anulará automáticamente la garantía de la pistola y, si fuera el caso, del equipo.

12.3 REEMPLAZOS EN EL SISTEMA ÓPTICO



!!!IMPORTANTE!!!

!!!ATENCIÓN!!! Cualquier operación relacionada con la óptica de la pistola debe realizarse en un ambiente **LIBRE DE POLVO EN SUSPENSIÓN**, para evitar la posible contaminación de los elementos ópticos expuestos durante la operación.

12.3.1 REEMPLAZO DEL PROTECTOR DE LENTE

Para cambiar el protector de lente se deben seguir los siguientes pasos:

- Utilizar la herramienta suministrada con la pistola para retirar el cajón del protector de lente. En caso de pérdida de esta pieza o no contar con ella se pueden utilizar las siguientes herramientas:
 - o Tornillo M2.5
 - o Llave Allen de 1.5mm
- Retirar con cuidado el cajón del protector de lente.
- Aflojar el tornillo espárrago que fija el protector en el cajón con la herramienta incluida en la pistola.
- Retirar el anillo colocado encima del protector.
- Retirar el protector de lente dañado dejándolo caer sobre la mano y desecharlo.
- Sustituir el protector de lente por uno nuevo, siempre cogiéndolo por el canto para evitar ensuciar la superficie del mismo.
- Volver a colocar el anillo.
- Realizar el proceso a la inversa, fijando el protector de lente con el tornillo espárrago, colocando el cajón de nuevo en el orificio.

12.3.2 REEMPLAZO DE LA LENTE

Para sustituir la lente focal se deben seguir los siguientes pasos:

- Utilizar la herramienta suministrada con la pistola para retirar el cajón de la lente. En caso de pérdida de esta pieza o no contar con ella se pueden utilizar las siguientes herramientas:
 - o Tornillo con M2.5
 - o Allen de 1.5mm
- Retirar con cuidado el cajón de la lente
- Aflojar el tornillo espárrago que fija la lente focal en el cajón con la herramienta incluida en la pistola.
- Retirar el anillo colocado encima de la lente.
- Retirar la lente dañada dejándola caer sobre la mano y desecharla.



- Sustituir la lente por una nueva, siempre cogiéndola por el canto para evitar ensuciar la superficie de la misma.
- La lente nueva se debe colocar **SIEMPRE CON LA PARTE CONVEXA HACIA EL INTERIOR DE LA PISTOLA.**



- Realizar el proceso a la inversa, colocando el anillo encima de la lente, fijando la lente con el tornillo espárrago en el cajón, colocando el cajón y fijándolo en la pistola.

12.3.3 REEMPLAZO DE LA BOQUILLA

1. Retire la boquilla del tubo de salida de láser y gas girándola en sentido antihorario.
2. Apriete la nueva boquilla en el sentido de las agujas del reloj en el tubo de salida de láser y gas.

12.4 ERRORES Y AVERÍAS

A continuación, se detallan diferentes errores y averías posibles en los equipos de soldadura Laser LC-WELD PRO, los cuales se dividirán en dos grandes apartados:

- Errores y averías en el equipo.
- Errores y anomalías en la soldadura.

12.4.1 ERRORES Y AVERÍAS EN EL EQUIPO



12.4.1.1 LA PISTOLA NO DISPARA

- Compruebe si el puntero rojo es visible.
- Compruebe que la fuente láser está encendida (Submenú "INICIO").
- Pantalla en modo de soldadura (Submenú "TRABAJO", Pulsador verde "INICIO", pantalla con fondo negro).
- Indicador "CONEXIÓN" encendido (verde).
- Indicador "WELDING" encendido (verde).
- Compruebe que no se emite ninguna señal de alarma (Submenú "ALARMS").
- Compruebe el botón de la pistola:
 - o Comprobar conexionado de cables en la manguera.


12.4.1.2 EL PUNTERO ROJO NO SE VE

- Compruebe que la fuente láser está encendida (Submenú "START").
- Compruebe que no se emite ninguna señal de alarma (Submenú "ALARMS").
- Compruebe si el protector de lente está sucio.
- Compruebe si la lente está sucia.
- Retirar el cabezal láser con el láser ENCENDIDO.
 - o (Caso 1) Se puede ver el puntero rojo por lo que el colimador puede estar sucio o dañado.
 - o (Caso 2) El puntero rojo se ve mal por lo que el cabezal láser puede estar dañado.
 - o (Caso 3) Se puede ver el puntero rojo. El colimador y el cabezal están en muy buenas condiciones, podría ser un problema en el sistema steering mirror (ponerse en contacto con el departamento de servicio técnico).
 - o (Caso 4) El puntero rojo no es visible - Póngase en contacto con el equipo de Servicio Técnico.

12.4.1.3 EL PUNTERO ROJO SE VE, PERO NO CONSIGO CENTRARLO

- Comprobar el centrado del puntero mediante la pantalla de "Work profile".



Pulsando el icono  se abrirá la pantalla de centrado.

- Si no es posible centrar correctamente el puntero, póngase en contacto con el equipo de Servicio Técnico.

12.4.1.4 SE ACTIVA CUALQUIER ALARMA

- Mediante el Submenú ALARMAS, detectar de qué alarma se trata.
- Póngase en contacto con el equipo de Servicio Técnico.

12.4.1.5 EL REFRIGERADOR SUBE DE TEMPERATURA Y NO ENFRÍA



- Comprobar que el filtro de aire no esté demasiado sucio.
- Comprobar el funcionamiento del ventilador lateral.
- Compruebe que la salida de aire no está obstruida y tiene espacio suficiente para dispersar el aire caliente.
- Posible avería en el refrigerador (bomba, compresor...).
- Posible falta de gas refrigerante.
- Sustitución del Refrigerador (póngase en contacto con el equipo de Servicio Técnico).

12.4.1.6 EL REFRIGERADOR NO SE ENCIENDE

- Compruebe que no se emite ninguna señal de alarma (Submenú "ALARMAS").
- Póngase en contacto con el equipo de Servicio Técnico

12.4.1.7 EL RESONADOR LÁSER NO SE ENCIENDE

- Compruebe que no se emite ninguna señal de alarma (Submenú "ALARMAS").
- Póngase en contacto con el equipo de Servicio Técnico.

12.4.1.8 EL PUNTERO ROJO NO SE MUEVE AL SOLDAR

- Indicador "CONEXIÓN" encendido (verde).
- Indicador "SOLDADURA" encendido (verde).
- Comprobar conexionado de cables en la manguera.
- Póngase en contacto con el equipo de Servicio Técnico.

12.4.1.9 EL HILO NO ARRASTRA AL DISPARAR

- Pantalla en modo de soldadura (Submenú "TRABAJO", Pulsador verde "START", pantalla con fondo negro).
- Modo "Feeder" activado en pantalla de soldadura.
- Compruebe el sistema de bloqueo de rodillos en el motor del feeder.
- Póngase en contacto con el equipo de Servicio Técnico.

12.4.1.10 LA ELECTROVÁLVULA NO SE ACCIONA AL DISPARAR

- Compruebe que no se emite ninguna señal de alarma (Submenú "ALARMAS").
- Pulse GAS en la pantalla de parametrización y compruebe si se enciende E.V.
 - o Se enciende – Compruebe los parámetros de soldadura y el estado de la bombona de gas, así como el caudal del regulador.
 - o No se enciende: comprobar alimentación de la E.V. en el cuadro eléctrico.



- Póngase en contacto con el equipo de Servicio Técnico.

12.4.1.11 MANGUERA LÁSER MUY CALIENTE O CON BURBUJAS

- Fibra láser rota - Sustituir.
- Póngase en contacto con el equipo de Servicio Técnico.

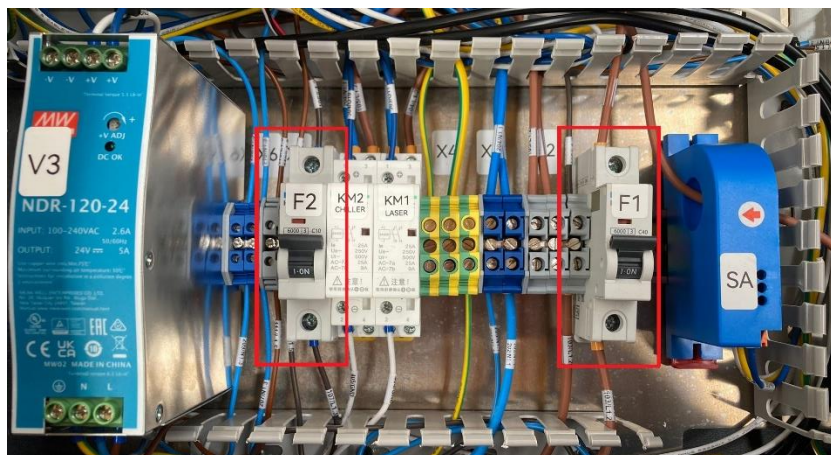
12.4.1.12 LA MÁQUINA NO SE ENCIENDE

- Sobretensión. Para estos casos, los equipos disponen de dos magnetotérmicos para la protección tanto interna del circuito eléctrico como del usuario.

Para rearmar el sistema, abra la tapa superior descollando los 4 tornillos indicados en la imagen:



Una vez abierta la tapa, compruebe que los magnetotérmicos F1 y F2 han saltado y réarmelos.





12.4.2 ERRORES Y ANOMALÍAS EN LA SOLDADURA

12.4.2.1 CUANDO SUELDO EL TUBO QUEMA MUCHO

- El haz puede estar tocando el tubo: compruebe el centrado del puntero rojo.
- Compruebe la distancia focal. si no se encuentra, significa que hay un problema con la óptica (ver capítulo 12.2).

12.4.2.2 LA SOLDADURA NO ES REGULAR

- Compruebe los parámetros en la pantalla work profile.
- Compruebe la distancia focal.
- Compruebe el centrado del puntero rojo.
- Compruebe la posición de soldadura.
- Compruebe que el hilo de soldadura sale correctamente y de forma estable.
- Compruebe que el motor del feeder proporciona una alimentación de hilo constante.
- Posible presencia de humedad en el hilo de soldadura.
- Comprobar el sistema óptico (ver capítulo 12.2).

12.4.2.3 LA SOLDADURA PIERDE POTENCIA

- Problema óptico, compruebe la sección óptica (ver capítulo 12.2).

12.4.2.4 LOS PROTECTORES DE LENTE SE ROMPEN MUY A MENUDO

- Compruebe que la boquilla y el tubo no estén sucios.
- Comprobar la humedad del gas.
- Compruebe que la presión del gas es la adecuada (18-22L/min).
- Compruebe que la bombona de gas no está al final de su capacidad.
- Compruebe que el gas sale del regulador de forma constante.
- Compruebe que el material a soldar no esté muy sucio. Si está sucio, se recomienda su limpieza con acetona para eliminar restos grasos.
- Se puede aumentar ligeramente el caudal del gas (2-4L/min más).
- Compruebe la posición de soldadura (+/- 55°).

12.4.2.5 SOLDADURA EN ALUMINIO: EL TUBO SE CALIENTA MUCHO

- Esto es normal debido a la mayor reflectividad del aluminio; vigile la posición.

12.4.2.6 AL SOLDAR NO SE OYE EL RUIDO NORMAL DE SOLDADURA

- El problema podría ser la distancia focal, que puede cambiar con el tiempo.
- Compruebe la sección óptica (ver capítulo 12.2).



12.4.2.7 SE EMPAÑA LALENTE O EL PROTECTOR DELENTE

- Posible entorno de condensación (alta humedad), sin embargo, comprobar la óptica en general (ver capítulo 12.2).

12.4.2.8 LA EMPUÑADURA DE LA PISTOLA SE CALIENTA

- Compruebe la salida del puntero rojo.
- Compruebe el cabezal láser.
- Compruebe el colimador.
- Póngase en contacto con el equipo de Servicio Técnico.

12.4.2.9 ME PICAN LOS OJOS AL SOLDAR

- Utilizar un extractor de humos de soldadura.
- Utilizar las gafas de protección y máscara de protección adecuadas, homologadas y en buen estado.

12.5 SERVICIO Y ASISTENCIA

Dado que la tecnología de soldadura láser manual de LC Lasers es una tecnología muy innovadora, es habitual que puedan surgir dudas frecuentes relacionadas con la seguridad, el uso de EPIS, la configuración, el funcionamiento, instalación y mantenimiento del equipo LC-WELD PRO.

La mayoría de ellos pueden resolverse de forma sencilla leyendo atentamente este manual de instrucciones y seguridad.

Para resolución de dudas y problemas técnicos póngase en contacto con el Servicio de Asistencia Técnica de su distribuidor oficial.

12.6 AVERÍAS

En caso de avería en el equipo de soldadura Láser LC-WELD PRO, el usuario solo puede seguir las instrucciones facilitadas en los puntos anteriores.

En caso de avería fuera de los puntos indicados anteriormente, llamar directamente al Servicio de Asistencia Técnica de su distribuidor oficial para resolver el problema, sin



realizar ninguna acción fuera de las anteriormente descritas, dejando el equipo debidamente apagado, desconectado y almacenado para evitar daños a terceros.

**IMPORTANTE**

Bajo ningún concepto abrir las tapas laterales ni realizar ninguna operación en el resto del equipo que no se haya descrito en este manual. En caso de duda contacte con el Servicio de Asistencia Técnica de su distribuidor oficial.

12.7 ACCIDENTES

En caso de accidente con el equipo de Soldadura Láser LC-WELD PRO, se debe diferenciar entre:

- Accidentes con **daños materiales**.
- Accidentes con **daños personales**.
 - Daños en la **piel**.
 - Daños en los **ojos**.

Llamar al servicio de emergencias y ponerse en contacto con las autoridades pertinentes, en caso de daños personales o físicos.



CAPÍTULO 13 – DESMANTELAMIENTO DEL DISPOSITIVO DE SOLDADURA

13.1 PROCESO DE DESMANTELAMIENTO DEL EQUIPO DE SOLDADURA LÁSER

Para desmantelar el equipo de soldadura láser, LC Lasers te proporciona una serie de consejos e instrucciones para facilitar y agilizar el proceso de desmontaje.

1. Desconectar el suministrador de gas dirigido a la máquina de soldadura láser.
2. Gire el interruptor a la posición OFF y retire la llave. Luego, guárdela en una bolsa de plástico y adhiérela en la parte delantera del dispositivo.
3. Desconecte del equipo de soldadura láser todos los cables de alimentación.
4. En la parte posterior del equipo de soldadura, desconecte el tubo flexible de la conexión de entrada de gas. Esta es la línea de gas de la instalación que entra en el sistema.
5. Cubra el cabezal de soldadura con plástico y plástico de burbujas de forma cuidadosa.
6. Enrolle y envuelva con precaución la manguera y colóquela junto al cabezal de soldadura en la parte superior del dispositivo.
7. Esto completará el procedimiento de desmontaje.



Directiva RAEE para una eliminación medioambientalmente segura.

Una eliminación incorrecta produce polución y contaminación medioambiental.

Precauciones:

- Los dispositivos electrónicos deben eliminarse de acuerdo con las directivas regionales sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), como la directiva 2012/19/UE.
- No elimine este producto con los residuos municipales no clasificados. Al final de su vida útil, este producto debe enviarse a instalaciones de recogida selectiva para su recuperación y reciclaje.
- **Póngase en contacto con el servicio de atención al cliente para obtener más información sobre el desmantelamiento de este producto.**



Al reciclar adecuadamente los aparatos eléctricos y electrónicos, los usuarios pueden garantizar un tratamiento y una eliminación de los residuos respetuosos con el medio ambiente para reducir los posibles riesgos medioambientales o sanitarios que pueden producirse como resultado de una eliminación incorrecta.



CAPÍTULO 14 – ANEXOS

ANEXO 1 - CARACTERÍSTICAS FUENTE LÁSER



ANEXO 2 – EXPOSICIÓN DIRECTA, DIFUSA Y/O ESPECULAR

Para llevar a cabo las medidas de la radiación láser y la valoración de la cubierta de la máquina, se utilizó un instrumento del fabricante OPHIR. El instrumento está compuesto por un medidor (o sonda) de potencia y un lector (o display). Como medidores de potencia, se utilizó la sonda térmica:

OPTICAL SPECIFICATION	Output Power (W)	≤1500
	Operating Mode	CW
	Polarization	Random
	Power Range (%)	1 – 100%
	Central Wavelength (nm)	1070 ±10
	Power Instability (%)	<2,5
	Max. Modulation Frequency (kHz)	50
	Red point Laser power (mW)	1
	Beam Delivery Optics	QBH
	Output Fiber Diameter (µm)	50
	Delivery Fiber Length (m)	10-15.5
ELECTRIC SPECIFICATION	Operating Voltage (VAC)	AC 220V 50/60Hz
	Max Power Consumption (A)	≤20
	Dimensions W×H×D (mm)	435X339X100
OTHER SPECIFICATION	Weight (kg)	20
	Ambient Temperature (°C)	5~40
	Ambient Humidity (%)	10-90
	Cooling Method	Water cooling
	QBH Cooling Water Temperature (°C)	Room temperature (No condensation)
	Cooling Water Temperature (°C)	24 - 26
	Cooling Water Flow with load(L/min)	30
	Storage temperature(°C)	-10-50

- modelo 3A, de baja potencia y de alta sensibilidad,

Las sondas de medición se conectan al lector (del modelo Láser-Star).

En procesos de soldadura, marcado y/o corte con láser se puede asumir que la mayor parte de la energía es absorbida por el material y la transmisión es nula. Sin embargo, siempre hay una parte de la energía reflejada a la cual se puede asociar un factor de reflectancia. La parte de la energía reflejada puede ser de dos tipos:

- Reflexión difusa, por la cual el haz láser pierde su directividad y su energía es transmitida en todas las direcciones del espacio alrededor de la zona del proceso. Desde un punto de vista de la exposición a la radiación láser, es la de



menor alcance. En el peor de los casos se puede considerar que el 100% de la energía incidente es reflejada en forma de luz difusa, es decir, una reflectancia igual a 1.

- Reflexión especular, donde un haz incidente sobre un material es simplemente desviado en una dirección opuesta a la incidencia con el mismo ángulo respecto al plano del material procesado y mantiene su directividad. Desde el punto de vista de la exposición a la radiación láser, es igual de peligrosa que una exposición directa. La norma UNE-EN 60825-4 sugiere que se debe evaluar mediante ensayos.

Las expresiones que se utilizan para cuantificar las reflexiones pueden variar según la configuración del sistema láser.