

Solución Modular para Soldadura de Plásticos con Láser



precisa y concisa
limpia y ecológica

Existe una gran variedad de formas y geometrías en partes plásticas para ser soldadas. Para hacer frente a esta variedad y encontrar una amplia diversidad de preferencias del cliente, nuestras máquinas están diseñadas de una manera modular muy estricta. Los sistemas de solución completa están configurados en un marco de trabajo modular de diseño de acuerdo a sus requerimientos. Por lo tanto, son fácilmente adaptables al procesamiento de sus partes plásticas.

Todos los láser, sistemas ópticos, unidades de sujeción, y sistemas de movimiento de nuestro portafolio de producto Modula (ver página 5-7) están disponibles en los sistemas de solución completa.

Un cajón o mesa rotatoria puede ser seleccionado para el manejo de la parte dentro o fuera de la máquina. Con alguna modificación específica para el cliente, sistemas de conveyor pueden también ser integrados a las estaciones completas. Todos estos sistemas son entregados totalmente listos para ser utilizados. Solo necesitan ser conectados a una fuente eléctrica de alimentación, y dependiendo de la configuración, a aire limpio comprimido.

Turnkey S

La Turnkey S es la versión más pequeña de las estaciones completas. Ésta puede ser instalada en una mesa normal de trabajo. A pesar de su diseño compacto, está construida de manera modular y puede ser equipada con los componentes Modula para todos los procesos de soldado plástico. El sistema de control, el del láser, y el de enfriamiento se ubican en la parte trasera del gabinete. No se necesita una unidad láser por separado.

El proceso de soldado se puede observar y programar desde la interface de usuario con pantalla de tacto. Así mismo, se puede conectar un teclado y un ratón opcionalmente a los puertos USB localizados al frente de la máquina. En la parte trasera, un puerto HDMI permite la conexión con un monitor más grande.

Durante la alimentación de piezas al interior de la máquina se abre una puerta levadiza pequeña. Por otro lado la cubierta frontal se puede elevar completamente para instalar el proceso de soldado y darle mantenimiento, brindando así un buen acceso a todos los componentes. El cajón de alimentación así como la puerta levadiza pueden ser controlados de forma manual, neumática, ó eléctrica. De la misma manera, la mesa rotatoria está disponible en ambas versiones, manual ó eléctrica.

La Turnkey S se puede conectar a una red local de computadora a través de una interface de ethernet ubicada en la parte trasera de la máquina. Datos del proceso y programas de soldado se pueden cargar ó descargar por el usuario como sea necesario. Además con una conexión de internet es posible realizar servicios de mantenimiento remoto.

Configuración mostrada

- Escáner óptico
- Potencia láser 200 W
- Mesa rotatoria
- Sujeción neumática
- Puerta levadiza neumática



Datos técnicos

Área de soldado	Ejes 150 x 100 mm escáner 100 x 100 mm
Potencia láser	40-200 W
Longitud de onda	Alrededor de 980 nm
Clase de láser	1 (láser piloto rojo 2)
Fuerza de sujeción	2300 N
Distancia de recorrido	20 mm, extendible bajo solicitud
Cajón	Manual, neumático, ó eléctrico
Mesa rotatoria	Diámetro 300 mm, manual ó eléctrica
Puerta levadiza	300 x 140 mm, manual, neumática, ó eléctrica
Enfriamiento	Aire (filtro IP20)
Temp. máx. Operación	35/40 °C – dependiendo de potencia láser y ciclo de trabajo
Suministro eléctrico	100-240 V, 50/60 Hz, <10 A
Dimensiones	520 x 700 x 565 mm, con torre de señalización 780 mm
Peso	60-75 kg dependiendo de configuración



Configuración mostrada

- Cabezal óptico radial
- Potencia láser 40 W
- Cajón manual
- Moción óptica neumática
- Puerta levadiza neumática

Configuración mostrada

- Óptico avanzado de punto con pirómetro
- Ejes XY
- Potencia láser 80 W
- Sujeción neumática
- Cajón y puerta levadiza neumática



Turnkey M

La Turnkey M es una máquina completa para componentes más grandes (hasta medio metro). Está diseñada como una estación de trabajo que puede ser operada en una posición sentado ó parado. Tal como la Turnkey S, tiene un diseño modular y puede ser configurada en diferentes versiones para adaptarse a las piezas de trabajo a soldar así como a los requerimientos del cliente.

El láser y el sistema de control están ubicados en la parte inferior del equipo, así como en la parte superior del área de soldado, la unidad de sujeción, sistema de moción y módulo óptico pueden ser intervenidos fácilmente. Para acceder al área de soldado se puede utilizar las puertas laterales ó trasera. Todas las puertas son monitoreadas por seguridad. El gabinete eléctrico se encuentra separado del área de soldado por seguridad. El mismo láser es accesible desde dos puertas inferiores ubicadas de cada lado. Para soldar, solo es necesario abrir o cerrar la puerta levadiza ubicada al frente de la máquina.

El proceso de soldado se configura desde la pantalla de tacto, la cual puede ser inclinada de acuerdo a la altura del operador. Opcionalmente un teclado y ratón pueden ser conectados a los puertos USB localizados en la mesa de operación.

El cajón para piezas de trabajo y puerta levadiza pueden ser operados de forma manual, neumática ó eléctrica. La mesa rotatoria está disponible en versión manual ó eléctrica.

Para conexión a una red local (LAN), la interface de Ethernet en la parte trasera del Turnkey M puede ser usada para transferir datos del proceso al servidor ó mantenimiento remoto via Internet.

Configuración mostrada

- Óptico avanzado de punto con pirómetro
- Potencia láser 80 W
- Ejes XYZ
- Sujeción neumática
- Puerta levadiza y cajón neumáticos



Superficie de soldado hasta un máximo de 500 x 400 mm con sistema de ejes que incluye un eje vertical Z y una unidad de sujeción extendida.



Gabinete eléctrico trasero del Turnkey M enfriado por aire y con dos puertas de ala. El suministro eléctrico y neumático está situado en la parte baja del gabinete eléctrico.



Datos técnicos

Área de soldado	Ejes 500 x 400 mm, escáner 350 x 350 mm
Potencia láser	40-200 W
Longitud de onda	Alrededor de 980 nm
Clase de láser	1 (láser piloto rojo 2)
Fuerza de sujeción	Hasta 7000 N
Cajón	Manual, neumático, ó eléctrico
Mesa rotatoria	Diámetro 650 mm, manual ó eléctrica
Puerta levadiza	650 x 400 mm manual, neumática, ó eléctrica
Enfriamiento	Aire (filtro IP20)
Temp. máx Operación	35/40 °C – dependiendo de potencia láser y ciclo de trabajo
Suministro eléctrico	100-240 V, 50/60 Hz, <10 A
Dimensiones	880 x 1200 x 1950 mm con cajón 880 x 1250 x 1950 mm con mesa rotatoria con torre de señalización 2170 mm
Peso	300 kg dependiendo de configuración



puertos USB para memoria extraíble ó periféricos adicionales como ratón ó teclado.

Configuración mostrada

- Escáner óptico
- Potencia láser 200 W
- Sujeción neumática
- Mesa rotatoria
- Puerta levadiza neumática



Acceso al área de soldado con unidad de sujeción, componentes ópticos, y sistema de movimiento a través de las puertas laterales.



Mesa rotatoria grande con puerta levadiza amplia y unidad de sujeción en su interior.

Modula todos los módulos para integración

Para la integración de una máquina con un propósito especial se pueden utilizar los mismos módulos disponibles en nuestras máquinas Turnkey. Así mismo brindamos el soporte necesario a su integrador ó especialista externo. Para cualquier integración se requieren los módulos ópticos y láser. Adicionalmente, contamos con unidades de moción y sujeción. Con todos el conjunto de módulos relevantes de ProByLas se puede lograr un proceso de soldado óptimo. El integrador solo necesita asegurarse de brindar una área encapsulada segura y del manejo de las partes dentro y fuera de la máquina.

Láser

La unidad láser es el componente central de la familia de productos Modula. Además del mismo láser, también incluye el sistema de control, interface, y otros elementos de comunicación.

Desde la pantalla de tacto, se establece y observa el proceso de soldado durante la operación. Opcionalmente un teclado, ratón y monitor pueden ser conectados a los puertos USB y HDMI ubicado en la parte trasera.

Las conexiones para otros componentes Modula así como la interface para automatización que llevan entradas/ salidas digitales y análogas se encuentran en la parte trasera de la unidad láser. Los controles de seguridad para paro de emergencia e interlock de dos canales pueden ser configurados de diferente manera permitiendo un nivel de desempeño más alto de acuerdo al estándar EN13849.

Datos técnicos

Potencia Láser	30-200 W
Longitud de onda	980 nm / 1070 nm / 1725 nm / 1940 nm
Clase de láser	4 (láser piloto rojo 2)
Enfriamiento por aire	Clase de protección IP20 ó IP30, opcionalmente con filtro
Temperatura ambiente	35/40 °C – dependiendo de potencia láser, tipo de enfriamiento y ciclo de trabajo
Suministro eléctrico	100-240 V, 50/60 Hz, <10 A
Conectividad	Ethernet RJ45 en la parte trasera
Dimensiones	520 x 430/530 x 215 mm profundidad dependiendo de la configuración



Vista frontal con ranuras de ventilación IP30 y soportes retraíbles

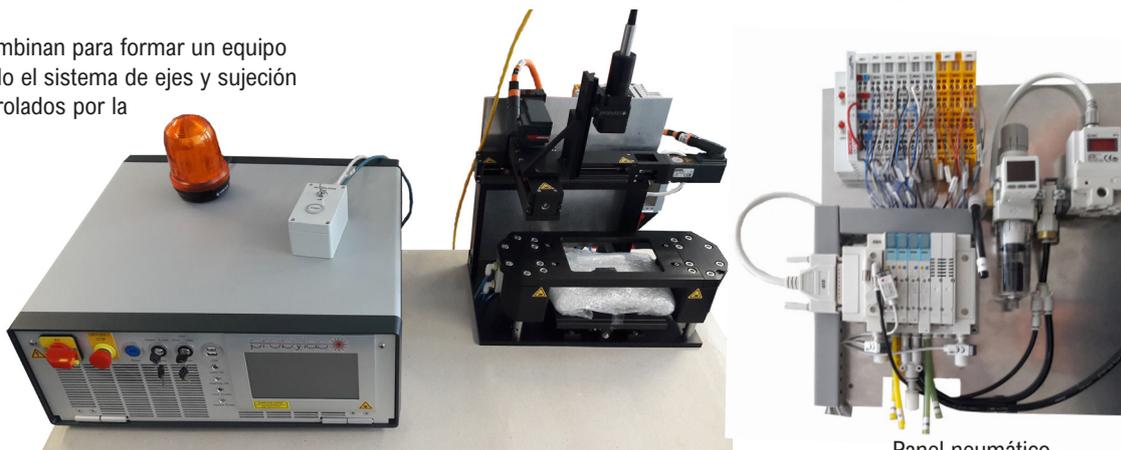


Conexiones traseras de la unidad Modula láser

Ejemplo de módulos que se combinan para formar un equipo de laboratorio abierto incluyendo el sistema de ejes y sujeción neumática, los cuales son controlados por la unidad Modula láser.

Configuración mostrada

- Potencia láser 200 W
- Longitud de línea láser 40 mm
- Sistema de ejes XY
- Sujeción neumática
- Cajón neumático
- Lámpara de advertencia



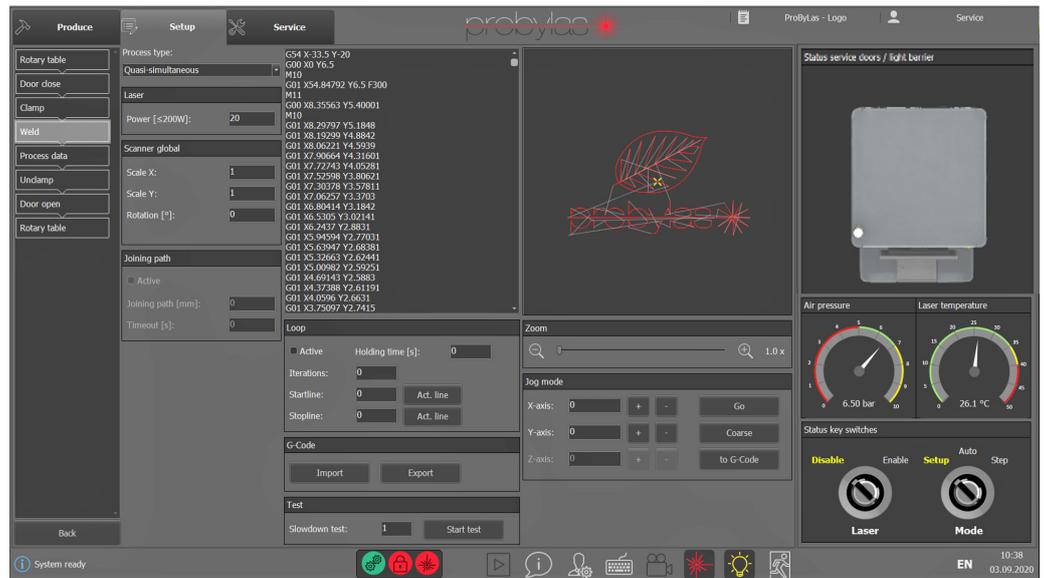
Panel neumático

Interface de máquina humana

La interface de usuario se puede mostrar en un monitor de 7 pulgadas ó un monitor más grande conectado al puerto HDMI trasero. Con un monitor más grande, se despliega una columna adicional a la derecha comparado con el monitor más pequeño (imagen a la derecha).

Para la operación de interface se pueden utilizar tres niveles diferentes de usuario con clave independiente:

- Operador para producir partes
- Instalador para crear programas
- Servicio para mantenimiento

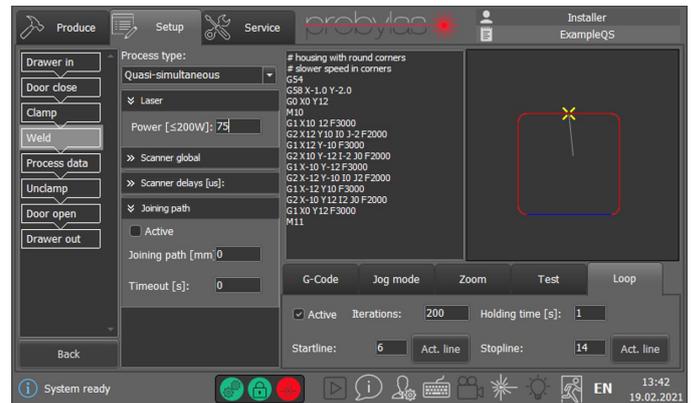


Crear programas de soldadura

Los usuarios que acceden como “instaladores” pueden crear programas de soldadura con una secuencia de pasos de un solo proceso ubicados en la columna izquierda. Los pasos individuales del proceso se muestran en el área principal cuando se seleccionan. En ésta sección se pueden además ajustar diferentes parámetros de soldadura.

La trayectoria de soldado para los servos y el galvo es programada en código G que puede a su vez ser importado de una fuente externa. El contorno se muestra en una gráfica a la derecha con diferentes colores para movimiento: sin el láser en blanco, con el láser en rojo, y la línea actual del código G en azul. Así mismo la posición actual del láser se muestra con una cruz amarilla.

De ésta manera los programas creados finalmente se pueden liberar para producción.



Evaluar y guardar datos del proceso

En la sección de datos del proceso es posible seleccionar los diferentes sensores de medición. Estos canales de datos individuales se pueden habilitar para su monitoreo y almacenamiento durante producción.

En la columna derecha se pueden seleccionar varios parámetros para su evaluación, según sea el más adecuado para valorar. Por ejemplo, es posible ajustar el límite máximo y mínimo para el colapso en un proceso simultáneo ó cuasi-simultáneo. Con el uso de un pirómetro, se pueden definir límites inferior y superior para que las lecturas posteriores se mantengan en este rango.

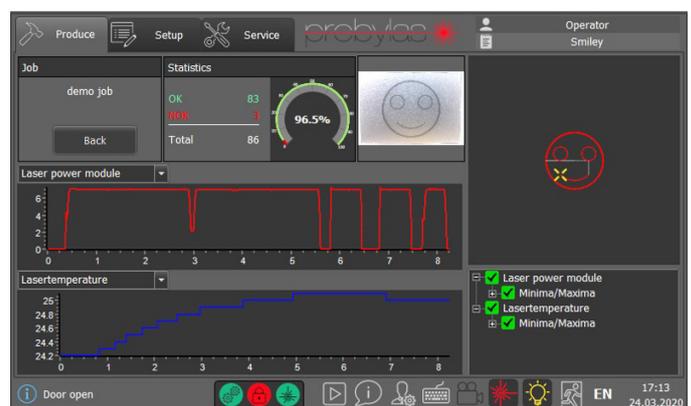


Vista de Producción

Usuarios quienes acceden como “operadores” solo pueden ver la pantalla de producción. Ellos crean y seleccionan actividades basadas en programas liberados por el instalador. Estos lotes de producción pueden tener un tamaño específico ó ser ilimitados.

La vista de producción muestra el contorno de soldado con la posición actual del láser así como una evaluación de la soldadura anterior.

El operador puede seleccionar dos gráficos de datos para su visualización junto al proceso y monitoreo de calidad. En caso de que haya una pieza mala, ésta deberá ser reconocida antes de continuar con la producción.



Ópticos

Similar a las máquinas, los ópticos son módulos también. Además del óptico elemental de punto, pueden ser utilizados otros ópticos para aplicaciones especiales. El módulo con conector de fibra, lente de colimación y elementos para formación del haz se pueden conectar a la parte superior e inferior del cuerpo base.

Conector de fibra y colimación

Dependiendo del tipo de láser se necesitan diferentes conexiones de fibra.

El lente de colimación forma un haz paralelo. Con distinta longitud focal del lente, es posible formar varios diámetros del haz láser.



Cuerpo base del módulo óptico

Para el cuerpo base del módulo óptico, está disponible una versión simple y avanzada con monitoreo de potencia láser.

El óptico avanzado puede ser equipado también con un pirómetro para lectura de temperatura (100-400 °C).



Formación del haz



Diámetro del punto
0.5-3.0 mm

Longitud de línea
12-60 mm

Relleno cuadrado
ó rectangular

Anillo
<50 mm

DOE para
cualquier contorno

Punto de Pro-ball
con sujeción

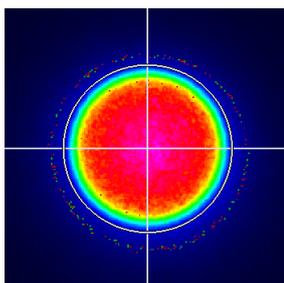
Módulo de cámara lateral para
establecimiento y monitoreo
del proceso de soldadura

Escáner óptico

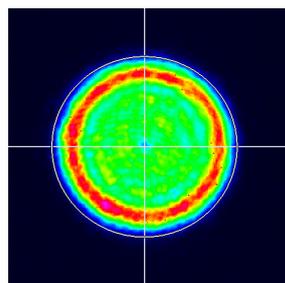
El escáner esta conformado por un conjunto de componentes ópticos con un sistema de moción. Dos espejos móviles desvían el haz del láser en la dirección X e Y. Con poca masa e inercia de los espejos en movimiento, velocidades de varios metros por segundo permiten lograr un tipo de proceso cuasi-simultáneo con múltiples ciclos de contorno por segundo.

El lente de enfoque final (f-theta) determina la dimensión del área de trabajo, que puede ser de 100 x 100 mm, 240 x 240 mm, ó 350 x 350 mm.

Si se utiliza una fibra láser (1070 nm) con el escáner en lugar de una fibra acoplada de diodo láser (980 nm), se pueden generar otros perfiles del haz en el plano de trabajo, como la forma ideal M para la soldadura de plástico.



Perfil de haz cabeza-plana con
fibra acoplada de diodo láser



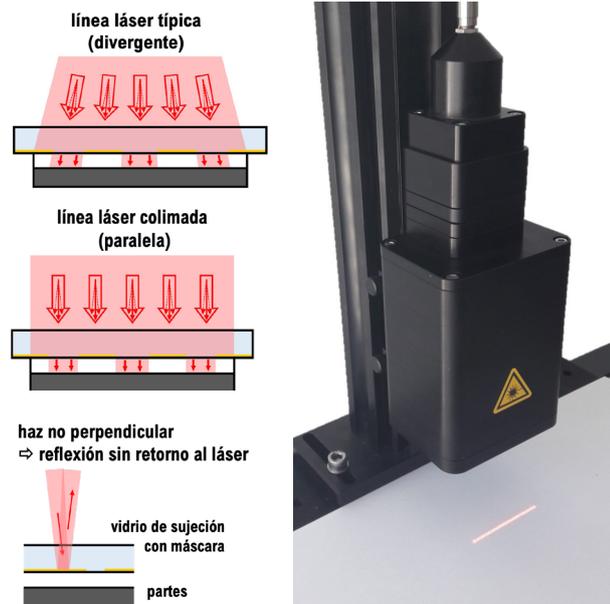
Perfil de haz de forma M
con fibra láser.



Versiones de ópticos especiales

Línea Óptica Colimada

Ésta es una versión especial del óptico de línea para soldadura con máscara. La línea láser no es divergente a lo largo de la dirección de propagación, pero mantiene la misma longitud porque el haz corre paralelo. La geometría de sombra de la máscara sobre la pieza de trabajo se mantiene aún a grandes distancias, así no es necesario corregir la distorsión de la máscara sobre el plano de soldado.



Óptico Radial

Éste óptico permite soldar piezas cilíndricas simultáneamente sobre su circunferencia como una alternativa a rotar la parte bajo un óptico de punto. Se basa en un óptico de anillo así como un espejo cónico, el cual refleja el haz del láser desde el exterior hacia el interior.

En vez de un dispositivo de sujeción, se debe asegurar un cople a presión entre las partes.



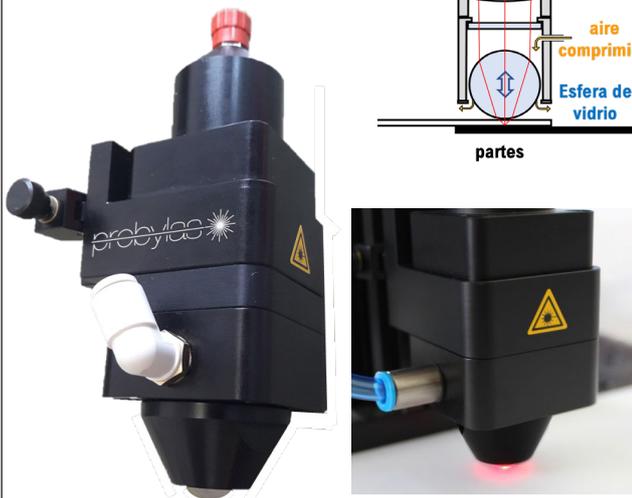
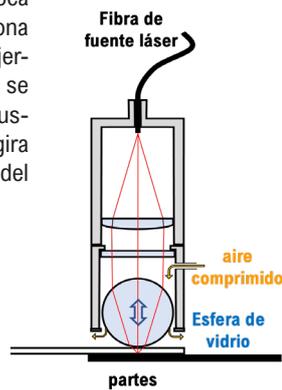
Versión abierta de óptico Radial mostrando el haz del láser.

Versión estándar con cuerpo cilíndrico encapsulado.

Óptico Pro-ball

Éste óptico permite soldar piezas de trabajo sin una unidad de sujeción - típicamente filminas ó telas sintéticas.

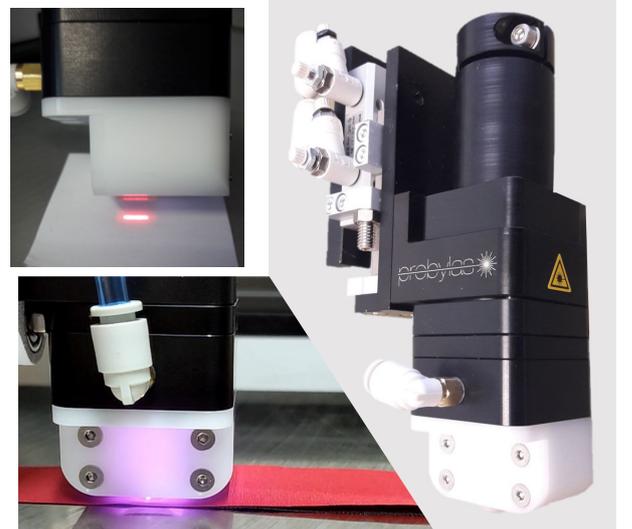
Por un lado la esfera de vidrio enfoca el haz del láser y por el otro presiona el material con el aire comprimido ejercido detrás de la esfera. La esfera se mueve libremente en la zona de suspensión de aire del cilindro, y así gira sobre las partes con el movimiento del óptico pro-ball.



Óptico Pro-wheel

Éste óptico tiene un diseño similar al óptico Pro-ball y es utilizado en aplicaciones similares de filminas y textiles sintéticos. La rueda de vidrio puede rotar libremente en el cojinete de aire durante el movimiento y presionar el material durante el soldado.

El láser se forma en una línea corta que incide sobre el material en la superficie de presión de la rueda, de forma que se pueda producir una soldadura más ancha que con el óptico Pro-ball. Por otro lado, la dirección de movimiento del óptico Pro-wheel es sugerido principalmente para líneas rectas ó curvaturas muy amplias.



Moción

Para trazar el contorno de soldado con el haz del láser existen diferentes opciones que están estrechamente relacionadas con el proceso de soldadura seleccionado.

Ejes XYZ

El componente óptico pueden ser montado en un sistema de ejes manejado por servo motores. Dependiendo de la geometría de las partes y trayectoria de soldado, un solo eje puede ser suficiente ó una combinación de ejes X, Y y Z.

El control de movimiento de los ejes (control numérico, CN) es integrado en la unidad láser.



Eje de rotación

Para el soldado circunferencial de una parte cilíndrica, es utilizado un solo servo motor. Este a su vez puede ser combinado también con un eje de desplazamiento a lo largo de la parte cilíndrica.

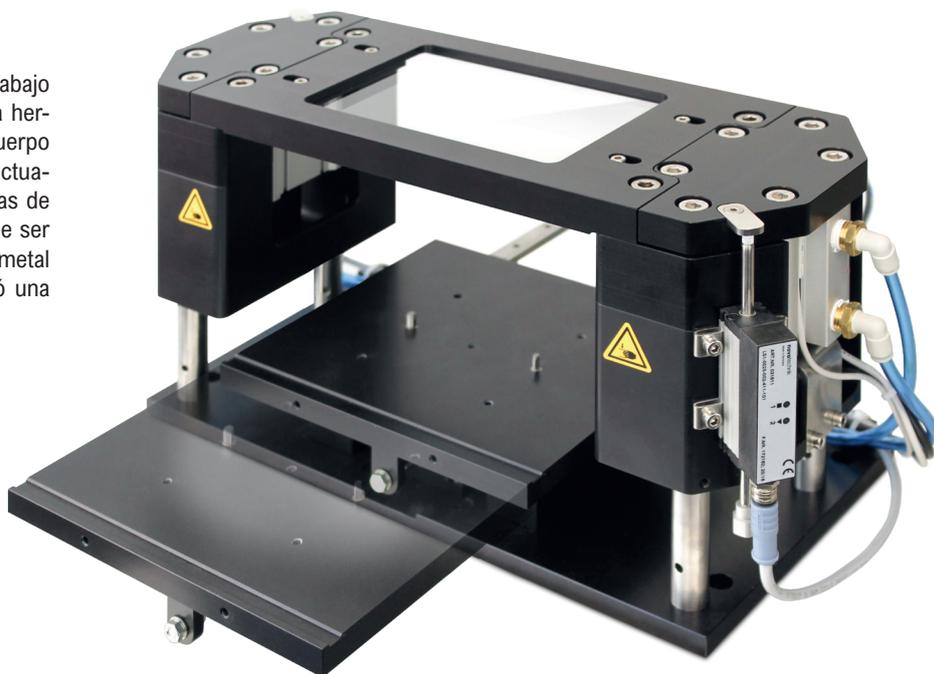
Escáner

El escáner es una combinación de componentes ópticos y sistema de moción descrito a mayor detalle en las páginas de ópticos anteriores. Con el escáner es posible alcanzar altas velocidades de varios metros por segundo, ya que el movimiento del láser depende de dos espejos deflectores con poca masa e inercia.

Unidad de sujeción

La unidad de sujeción presiona las dos piezas de trabajo a ser soldadas. Éstas a su vez se colocan en una herramienta adaptada a la parte sobre el cajón. El cuerpo de sujeción superior se mueve hacia abajo por actuación neumática ó eléctrica y presiona así las piezas de trabajo. La herramienta superior de sujeción puede ser una placa de vidrio transparente, un marco de metal con aperturas específicas para el haz del láser, ó una combinación de ambas.

Para el proceso y control de calidad, la unidad de sujeción se puede equipar con sensores de recorrido ó fuerza. El recorrido durante la sujeción puede ser monitoreado con la medición de distancia. Así mismo, durante el proceso simultáneo ó cuasi-simultáneo se puede medir y analizar el colapso para control directo del proceso.



Datos técnicos	unidad de sujeción compacta	unidad de sujeción grande	unidad de sujeción extra-amplia
Área máxima de soldadura	150 x 100 mm	240 x 240 mm	300 x 240 mm
Máximo ancho de la pieza	210 mm	300 mm	360 mm
Máxima fuerza de sujeción	2300 N	7000 N	7000 N
Máxima carrera de sujeción		20 mm (extendible a solicitud)	
Altura de pieza/nido		55 mm, extendible en pasos de 20 mm	
Movimiento de cajón		manual, neumático, ó eléctrico	
Actuación de sujeción		neumática (6 bar) ó eléctrica (servo motores)	

Configuración Modula en Línea

La Configuración Modula en Línea se compone de una unidad láser, un escáner óptico, una unidad de sujeción especial, y una cubierta para integración sobre un sistema de transferencia ó mesa rotatoria. La unidad de sujeción presiona sobre el portapiezas y la encierra de forma segura al láser para que la Configuración Modula en Línea pueda operar sin medidas de protección para el láser adicionales. Además del escáner, se pueden adaptar otros ópticos en la Configuración Modula en Línea; como un óptico DOE para el soldado simultáneo.

Simple requisitos para la integración:

- Soporte para la unidad de procesamiento que se adapte al sistema de transportador seleccionado ó mesa rotatoria, suficientemente rígido para las fuerzas de sujeción empleadas.
- Portapiezas ó herramienta, que encierre el láser de forma segura entre la herramienta superior y la plataforma de sujeción del sistema.
- Interface de conexión para señales de arranque y paro de emergencia.

Celda de proceso - con unidad óptica y de sujeción



Unidad Modula de control y láser - hasta 4 m alejado de la celda de proceso



Datos técnicos

Superficie de soldado	100 x 100 mm
Potencia láser	40-200 W (longitud de onda 980 nm)
Clase de láser	4 (láser piloto rojo 2)
Fuerza de sujeción	Hasta 2300 N
Recorrido máximo	20 mm (extendible a solicitud)
Enfriamiento	Aire (filtro IP20)
Temp. Máx. Operación	35/40 °C dependiendo del láser
Suministro eléctrico	100-240 V, 50/60 Hz, <10 A
Dimensiones	Unidad de proceso 330 x 330 x 410 mm Unidad Modula láser 520 x 430 x 215 mm



En el proceso de soldado la superficie de dos ó más partes plásticas se derrite y presiona entre si de manera que el plástico líquido derretido se mezcle. Cuando se enfría, el material se solidifica para alcanzar una unión resistente. Para soldar, el plástico debe derretirse cuando se expone al calor (termoplástico). Los plásticos que no se derriten cuando se calientan, pero degradan ó desintegran, no pueden ser soldados (plásticos termosets).

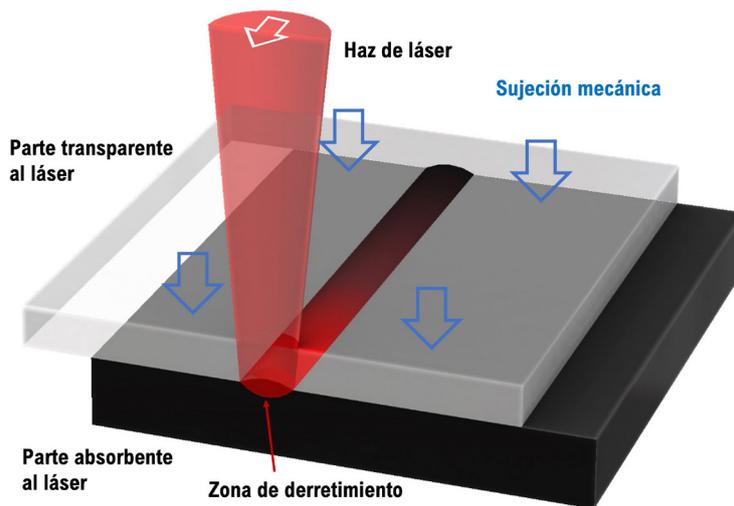
Proceso de soldado láser

En la soldadura de plásticos con láser el calor para derretir el material es introducido por el láser directamente a la región de soldado. Las piezas de trabajo ya están colocadas en la posición final. La parte superior es transparente al láser, para que el haz del láser puede propagarse a la superficie de la parte inferior. Ésta parte inferior absorbe el láser en

la superficie, se caliente, y derrite. Gracias a la presión de sujeción mecánica, las piezas se encuentran en contacto una con la otra, y así, la superficie superior de la parte inferior y la superficie inferior de la parte superior se plastifican y derriten. La mezcla derretida produce una unión resistente y sólida después de su enfriamiento.

Ventajas de la soldadura láser

- Localizada y de precisión
- Zona derretida poco profunda
- Poca energía requerida
- Mínimo estrés en el material
- Libre de partículas
- Sin vibración
- Sin emisiones
- Sin solventes



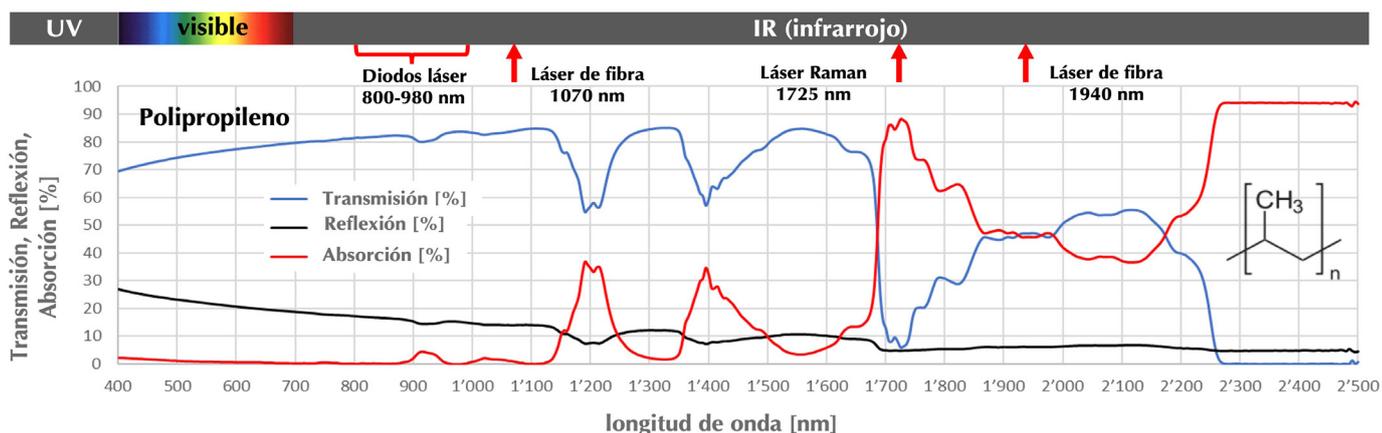
Industrias

Gracias a sus ventajas técnicas, la soldadura de plásticos con láser se utiliza principalmente en industrias con muy altos requerimientos de calidad como

- Médica
- Automotriz
- Electrónica
- Bienes de consumo
- Telas sintéticas

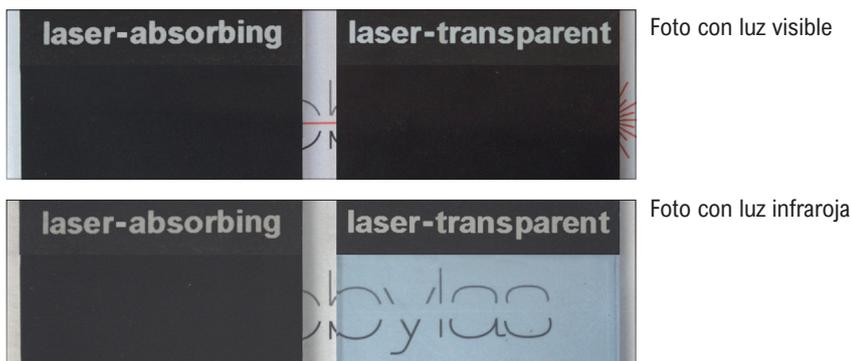
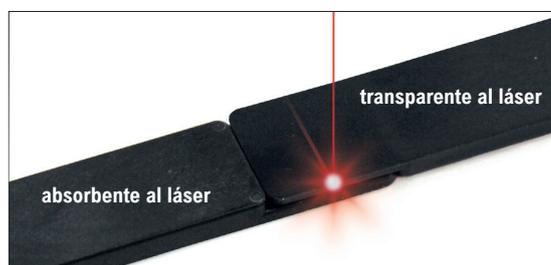
Transparente y absorbente al láser

En la soldadura plástica láser convencional entre una parte transparente y una parte absorbente, las longitudes de onda se encuentran en el rango infrarrojo entre 800 y 1100 nm. La vasta mayoría de los plásticos no tienen absorción por sí mismos en este rango y son transparentes ó translúcidos. La absorción se logra agregando un colorante al plástico. Puesto que el rango de 800-1100 nm se encuentra fuera del espectro visible, el color para el ojo y la absorción para el láser se pueden ajustar de forma independiente.



Ejemplo negro-negro:

Muestra plástica con colorante negro que es transparente al láser sobre otra muestra negra absorbente al láser y al ojo humano.

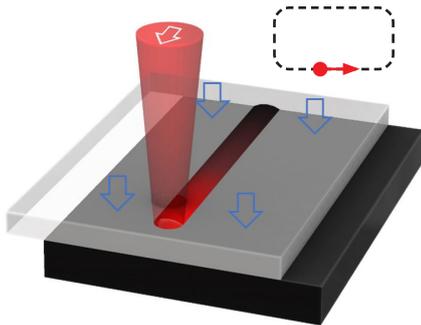


Procesos de soldadura de plásticos con láser

Existen diferentes procesos para la soldadura de plásticos con láser que se diferencian de acuerdo a como el haz y la energía del láser son introducidas al material. Dependiendo de la geometría de las partes y los requerimientos de unión, un tipo de proceso puede tener ventajas sobre los otros tipos. Los tipos de proceso están también relacionados al módulo óptico y requieren diferentes cantidades de potencia láser.

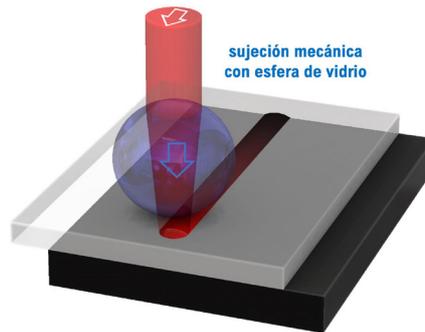
Proceso de contorno

El láser se enfoca a un punto con el cabezal óptico y traza el contorno de soldado una vez. El plástico se derrite localmente y solidifica inmediatamente después de que el láser ha pasado sobre el punto de soldado.



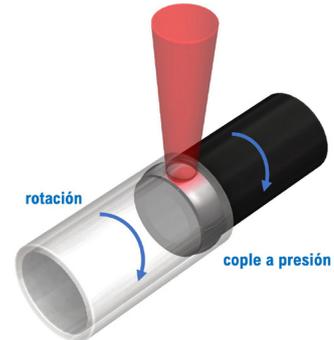
Variación Pro-ball ó Pro-wheel

El láser se enfoca en un punto con la esfera ó el cilindro de vidrio al mismo tiempo que comprime las partes.



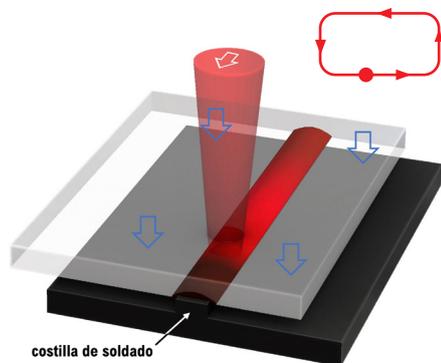
Variación por rotación

Para soldar la circunferencia de una parte cilíndrica, las piezas son rotadas bajo un óptico de punto. La presión de sujeción para la soldadura es generada por un cople a presión entre las partes.



Proceso Cuasi-simultáneo

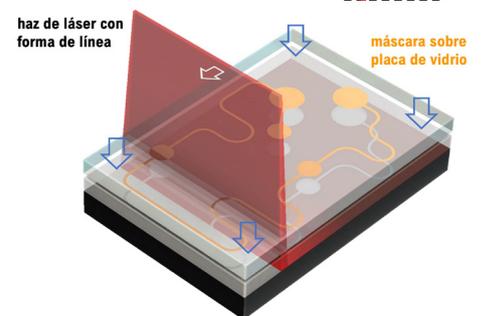
El láser traza la ruta de soldado varias veces por segundo y derrite el plástico a lo largo de la región de soldado. Esto brinda la oportunidad de colapsar una costilla.



Procesos de soldadura

Proceso de máscara

La forma de línea del haz del láser barre la estructura metálica reflejante de la máscara sobre la placa de vidrio. En todos los puntos sin una superficie metálica, el láser incide en la región de soldado para unir las partes.

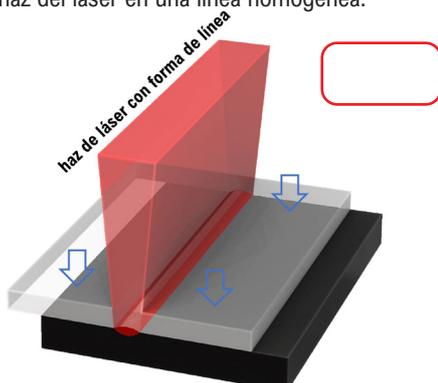


Proceso simultáneo

Unidades ópticas especiales forman el haz del láser con geometría de la región de soldado.

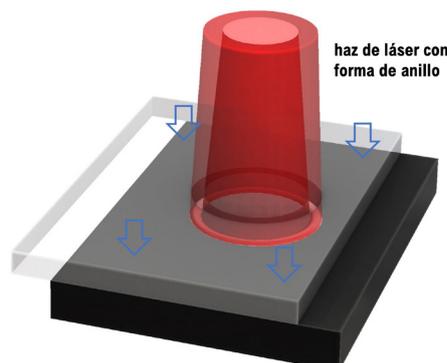
Variación de línea

Un elemento óptico especial transforma el haz del láser en una línea homogénea.



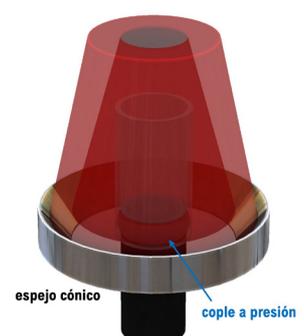
Variación de anillo

Un elemento óptico especial transforma el haz del láser en un anillo.



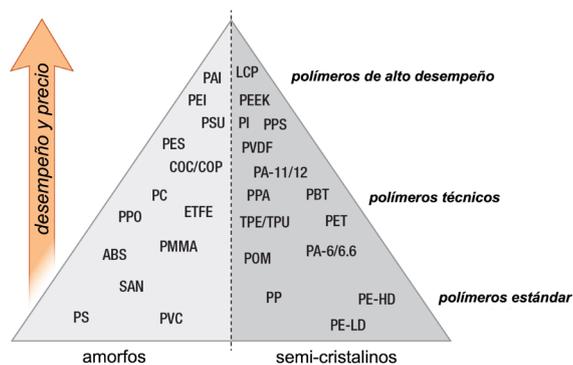
Variación radial

Un haz de láser en forma de anillo es reflejado en el interior de un espejo cónico hacia el exterior de la parte cilíndrica.



Plásticos

En general, todos los polímeros termoplásticos pueden ser soldados. Idealmente ambas partes a soldar son del mismo polímero. Sin embargo, combinaciones de polímeros similares se pueden soldar si la temperatura de derretimiento se encuentra en el mismo rango y el polímero derretido se mezcla bien.



parte inferior	parte superior	PE	PP	EP(D)M	COP	COC	PS	ABS	ASA	SAN	SB	TPU	PVC	PA6	PA6.6	PA11	PA12	PC	PET	PBT	PMMA	POM	PES	PSU	PI	PEI	PAI	PTFE	ETFE	PVDF	PEK	PEEK	LCP		
Poliiolefinas	PE-LD/HD	■	■	■																															
	PP	■	■	■																															
	EP(D)M	■	■	■																			■	■											
Cicloolefinas	COP				■	■																													
	COC				■	■																													
Poliestirenos y copolímeros	PS						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	(M)ABS						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ASA						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	SAN						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	SB						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Poliuretanos	TPU											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Policloruro de vinilo	PVC						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Poliamidas	PA6											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	PA6.6											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	PA11															■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	PA12																■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Poliésteres	PC											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	PET											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	PBT											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Poliacrilatos	PMMA											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Poliacetales	POM											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Polisulfonas	PES																						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	PSU																						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Polimidas	PI																																		
	PEI																																		
	PAI																																		
Fluoropolímeros	PTFE																																		
	ETFE																																		
	PVDF																																		
Polieteretercetonas	PEK																																		
	PEEK																																		
Polím. Cristal líquido	LCP																																		

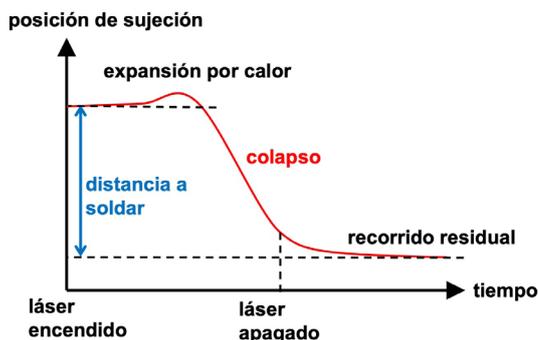
- buen soldado
- posible - prueba necesaria
- solo en casos excepcionales

Control de calidad del proceso

Varios datos se pueden medir y analizar antes, durante, y después del proceso de soldado para una evaluación de calidad. Además de la medición de potencia láser, son empleados durante el soldado frecuentemente la pirometría para la temperatura, y el colapso para procesos simultáneos y cuasi-simultáneos.

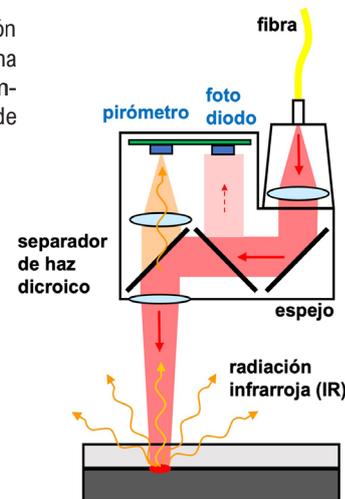
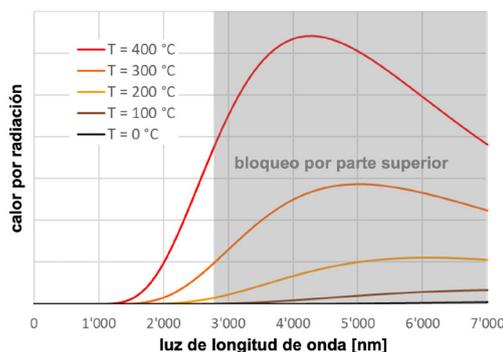
Colapso de soldado

Dependiendo del material, se puede observar una pequeña expansión antes de que el plástico se derrita e inicie el colapso de una región. Al apagar el láser, el recorrido no se detiene inmediatamente sino hasta enfriarse y solidificarse.



Pirometría

El pirómetro detecta la radiación de calor en la región de soldado. Conforme la pieza superior bloquea una parte de la radiación de calor, solo una señal de temperatura relativa se puede recuperar y no un valor de temperatura absoluta.



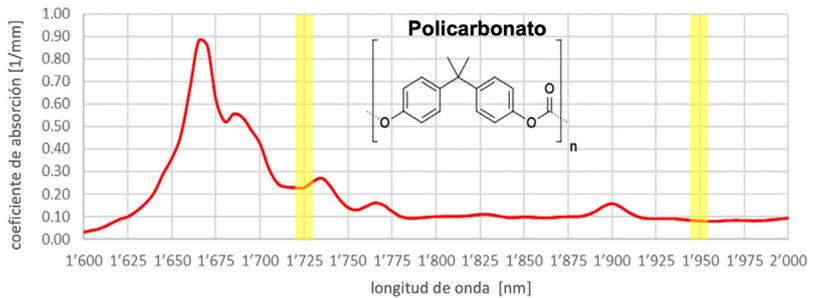
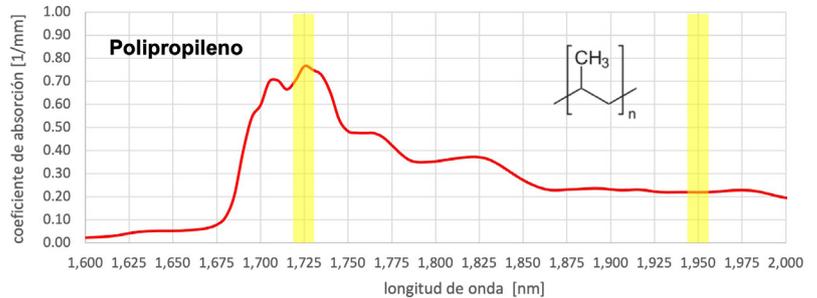
Transparente con transparente: longitud de onda larga

Si no es posible ó no se desea agregar colorantes al plástico, se puede ajustar la longitud de onda del láser. Especialmente en aplicaciones médicas ó en la industria de alimentos, es importante para la aplicación el no agregar colorantes que tengan que ser certificados.

En el rango de 1700-2000 nm, la mayoría de los polímeros absorben por si mismos. La absorción es débil, así que el láser puede penetrar más profundamente en el material.

La capacidad de absorción a diferentes longitudes de onda es basada en el tipo de polímero. Dependiendo del polímero y el espesor de las piezas, el utilizar longitudes de onda entre 1725 nm ó 1940 nm puede ser conveniente.

A 1725 nm hay una mayor absorción, que se adapta mejor a materiales delgados. Para materiales más gruesos, el cambiar a 1940 nm puede beneficiar ya que permite irradiar más profundamente dentro del material.



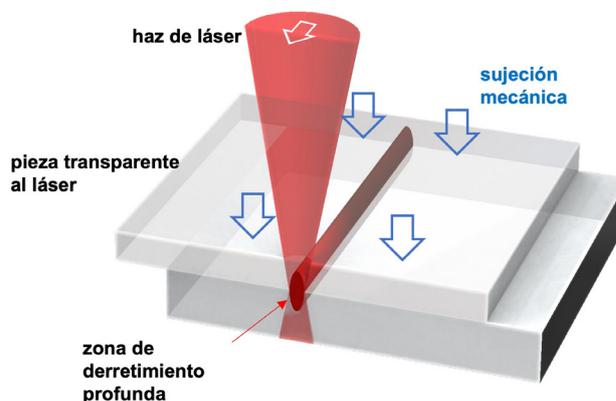
En contraste al soldado láser convencional, la absorción no solo toma lugar en la región de soldado, pero comienza desde la superficie de la pieza y actúa sobre el espesor por completo. Para partes gruesas (1-2 mm), el haz del láser se enfoca en la región de soldado. De esta manera, la mayor energía del láser es absorbida aún en la superficie, pero sobre una área mayor que en la región de soldado. De ésta forma, el derretimiento del plástico ocurre principalmente alrededor de la región de soldado, pero con mayor profundidad y volumen que en la soldadura láser convencional. Como resultado, se requiere mayor energía del láser y el proceso toma un poco más de tiempo.

Ventajas

- No se requiere un colorante
- Facilidad de certificación en aplicaciones médicas ó alimentos

Desventajas

- Velocidad de proceso
- Mayor energía láser requerida
- Volúmen de derretimiento mayor
- Proceso de control más sofisticado
- Precio de módulo láser



Puesto que el costo de los módulos láser a las longitudes de onda entre 1700-2000 nm es mayor que el de las longitudes de onda estándar de 800-1000 nm, la variante de proceso transparente con transparente con longitud de onda larga es utilizado solamente si no es posible agregar un colorante al material.



Ejemplo de una soldadura transparente con transparente entre un globo con un tubo de PVC para respiración artificial

ProByLas AG

Technopark Luzern
Platz 4
CH-6039 Root D4
Switzerland
+41 41 541 9170
info@probylas.com
www.probylas.com

ProByLas USA, Inc.

450 Airport Road
Suite 105
Elgin, IL 60123
USA
+1 224 856 9000
info.usa@probylas.com
www.probylas.com

Solución modular para Soldadura de Plásticos con Láser



También contamos con los siguientes servicios, durante, y después de la adquisición de una máquina:

- Consultoría para diseño de las partes
- Pruebas de soldado en el laboratorio
- Partes de muestra y primeros prototipos
- Instalación y entrenamiento
- Mantenimiento y solución de problemas
- Actualización de equipos