

FORZA MASTER

1500W

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS



Contenido

INTRODUCCIÓN.....	3
COMPONENTES DE LA MÁQUINA	3
PUESTA EN MARCHA.....	4
ACTIVACIÓN DE GASES	11
OXÍGENO Y NITRÓGENO.....	11
AIRE COMPRIMIDO	13
LENTES	15
PARTES DEL LENTE.....	15
CAMBIO DE LENTE	15
LENTE COLIMADOR.....	17
CALIBRACIÓN	17
BOQUILLAS.....	21
PARTES DE LA BOQUILLA.....	21
TIPOS DE BOQUILLA.....	21
CAMBIO DE BOQUILLA.....	22
AJUSTE DE LA TUERCA DE SUJECCIÓN	23
CALIBRACIÓN DE SENSOR CAPACITIVO.....	23
TRABAJO EN PLANCHAS.....	25
TRABAJO EN TUBOS.....	26
1. SOPORTE POSTERIOR.....	26
2. GRIPPER FRONTAL.....	29
3. APOYO TRANSVERSAL.....	30
4. CLAMPS (SUJECCIÓN PRINCIPAL).....	32
TAMAÑOS Y TIPOS DE TUBO PARA TRABAJO	33
CONSIDERACIONES PARA TRABAJO	33
SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE HUMOS.....	35
SISTEMA DE ENFRIAMIENTO (CHILLER).....	37
CONTACTOS DE SOPORTE TÉCNICO.....	38

Elaborado por: Ing. Mateo Pérez, Ing. Kendru Marín
Revisado y Aprobado por: Ing. Santiago Pineda

INTRODUCCIÓN

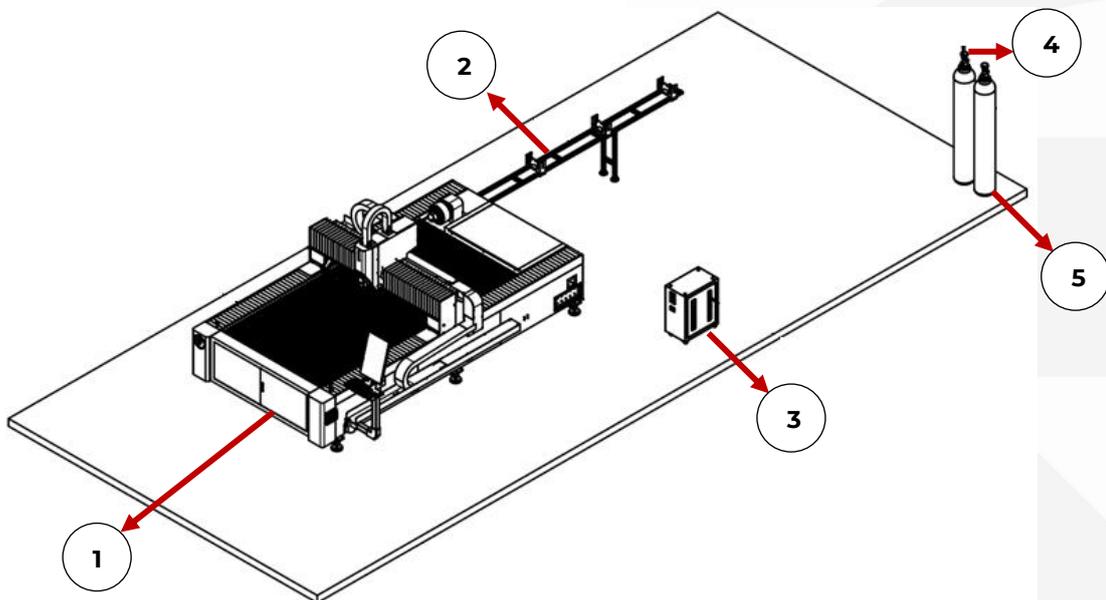
El presente documento contiene información afín al uso adecuado de la máquina FORZA para Planchas y Tubos

Buscamos mejorar el documento constantemente, cualquier discrepancia o duda háganos llegar sus comentarios al Área de Desarrollo: [AQUÍ](#)



FORZA Láser se reserva el derecho de la interpretación final de este documento, el cual está sujeto a cambios o mejoras sin previo aviso.

COMPONENTES DE LA MÁQUINA

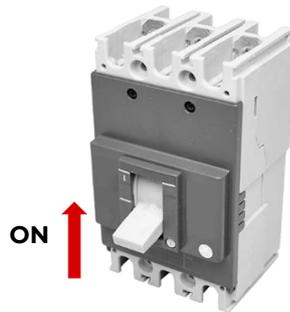


ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
1	FORZA Master
2	Soporte para tubos
3	Estabilizador
4	Tanque de gas de apoyo 1 (no incluido)
5	Tanque de gas de apoyo 2 (no incluido)

PUESTA EN MARCHA

PASO 1

Active el **interruptor termomagnético** (ITM, breaker o pastilla) correspondiente a la alimentación eléctrica de la máquina. Si el sistema cuenta con un compresor FORZA, active también su respectivo ITM.



PASO 2

Compruebe el encendido del **estabilizador de voltaje**.

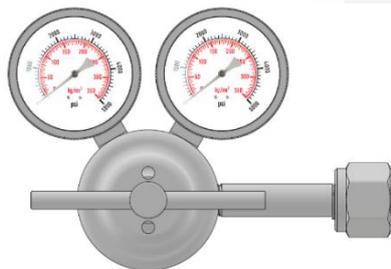


NOTA.

Si se activa el indicador de alto o bajo voltaje, verifique las líneas de alimentación eléctrica con un especialista y comuníquese con el Soporte Técnico FORZA para verificar el estado del transformador o inversor.

PASO 3

Habilite las líneas de suministro de **gas de apoyo** para el proceso de corte por láser de fibra.



NOTA.

Para más detalles revisar la sección **activación de gases** de este documento.

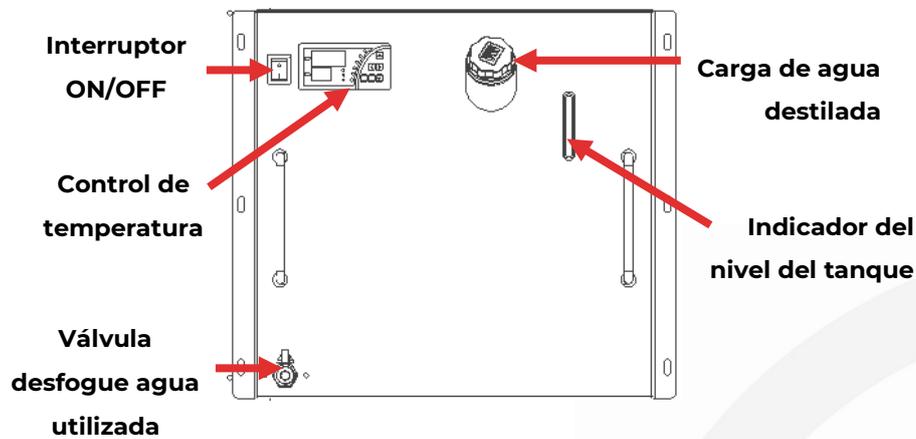
PASO 4

Encienda la **máquina FORZA**. Para esto gire el MAIN SWITCH de la máquina en sentido horario.



PASO 5

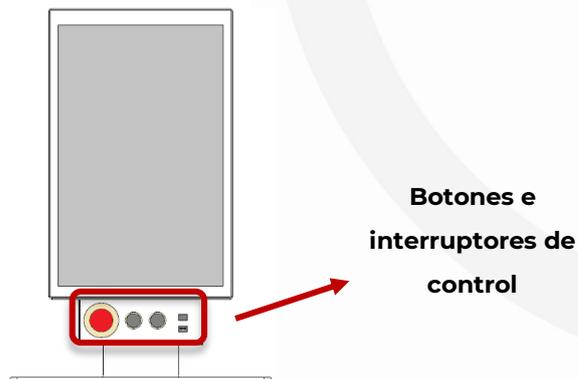
Compruebe el encendido del **enfriador** (chiller) y asegúrese de que la temperatura del agua, indicada en la pantalla del equipo, supere los 20 °C antes de continuar con los siguientes pasos.



PASO 6

Diríjase al panel de mando y realice lo siguiente:

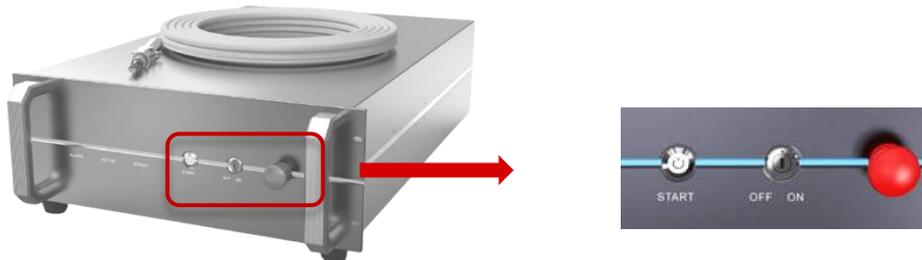
1. Verifique que el botón EMERGENCY STOP no esté presionado.
2. Gire la llave ON/OFF en sentido horario (ON).
3. Gire el selector DRIVERS en sentido horario (ON), para habilitar los controladores de los motores de la máquina.
4. Gire el selector LIGHT en sentido horario (ON), para encender la luz.
5. Compruebe a que la COMPUTADORA se encienda.



PASO 7 (Forma Manual)

Encender la **fuentes láser**. Para esto:

1. Verificar que el botón EMERGENCY STOP no esté presionado.
2. Girar la llave ON/OFF hacia la derecha (ON).
3. Presionar el botón START.



NOTA.

Antes de realizar este paso, es necesario que el enfriador esté encendido y que la temperatura del agua se encuentre entre 20 y 30 grados centígrados. Si no se cumplen estas condiciones, la fuente entrará en fallo. El indicador de alarma se iluminará en rojo y la fuente no se encenderá.

PASO 7 (Forma a través del software)

Para **encender** la fuente **desde el software** se debe realizar lo siguiente:

1. Iniciar el software de la fuente láser correspondiente (modelo G3 o G6).



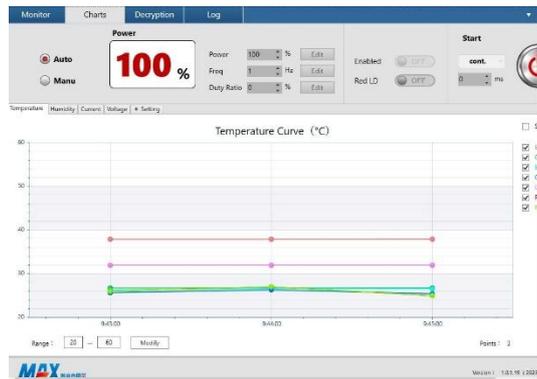
2. Ingresar la dirección IP (192.168.0.178) en el software para establecer la conexión con la máquina láser.



3. En la ventana principal del software, hacer clic en el botón de encendido para activar la fuente láser.



- Desde el software es posible monitorear el estado operativo del láser.



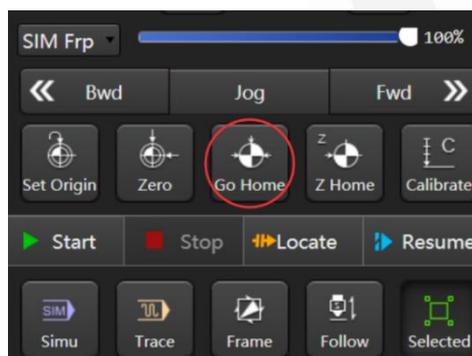
NOTA.

La fuente láser debe encontrarse dentro del rango de temperatura de operación para poder encenderse correctamente. En caso de haber activado previamente el botón de encendido será necesario esperar a que la temperatura del sistema se establezca dentro del rango especificado. Una vez alcanzada la temperatura adecuada, la fuente láser estará lista para iniciar su funcionamiento.

PASO 8

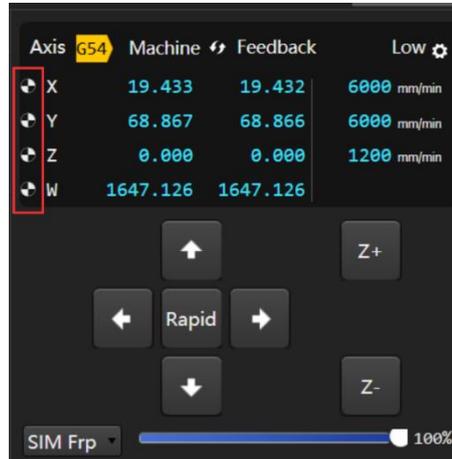
Retornar los **ejes de la máquina** al origen. Para esto:

1. Abrir el software correspondiente a su máquina (FORZA PLAY, FORZA PLAY T, TUBE PRO).
2. Hacer clic en el botón "GO HOME". Esto hará que los ejes de la máquina regresen a su posición inicial.



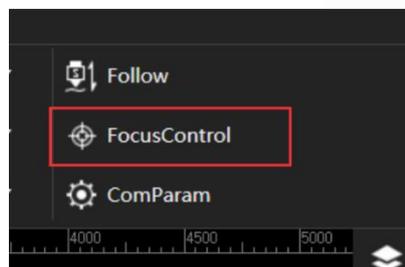
- Se observará que la máquina comienza a moverse hacia una esquina y se auto calibra.

Si el proceso de calibración es exitoso, al lado de cada eje (X, Y, Z, W) aparecerá un círculo con colores blanco y negro.

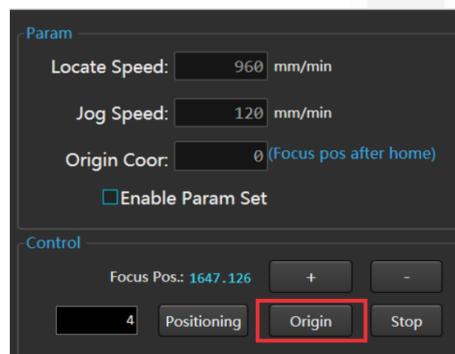


PASO 9

Reiniciar el **lente de enfoque** haciendo clic en el botón que se muestra, este se encuentra en la ventana principal del programa.



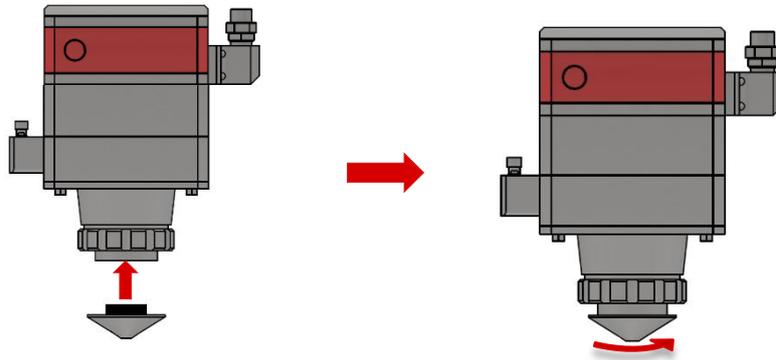
Luego, en la ventana siguiente dar clic en **"ORIGIN"**.



El contador **"FOCUS POS"** oscilará y cuando llegue a cero el lente de enfoque estará listo para trabajar.

PASO 10

Colocar la **boquilla** en el cabezal láser de la máquina, según el tipo de trabajo a realizar.



NOTA.

Para más detalles consulte los apartados: **boquilla** y **cambio de boquilla** de este documento.

PASO 11

Calibrar el **sensor cerámico**. Para esto, revisar el apartado **calibración de sensor cerámico** en este documento.

PASO 12

Revisar las dimensiones del **área de trabajo** sobre el material. Para esto:

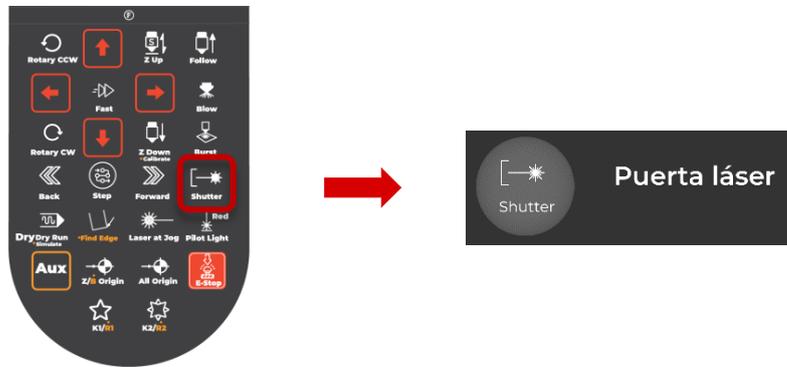
1. Encender la luz de guía del cabezal presionando el botón **'shutter'** en el control remoto.



2. Dentro del programa seleccionar el archivo de corte que se desea realizar.
3. Presionar el botón **'frame'** en el control remoto. El cabezal indicará el área de trabajo a utilizar.



4. Verificar que el material sea suficiente para realizar el trabajo de corte. Nunca realizar cortes con material insuficiente, existe el riesgo de colisión con los espadines de la mesa, generando daños graves en el cabezal.
5. Por último, presionar el botón **'shutter'** en el control remoto para apagar la luz de guía del cabezal.



PASO 13

Iniciar el trabajo de corte presionando el botón **'start'** en el control remoto.

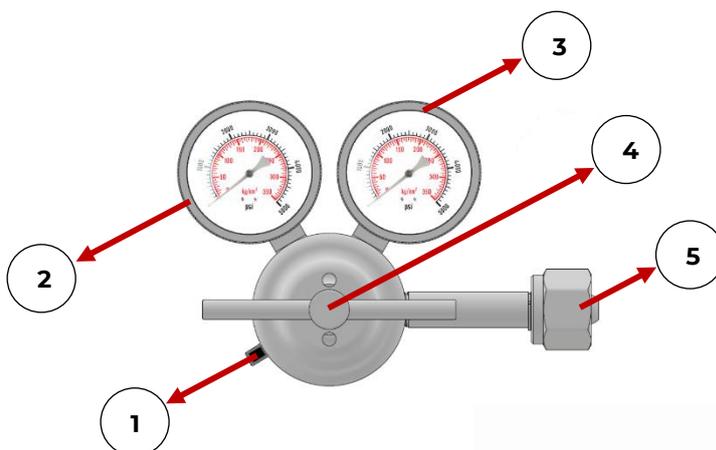


ACTIVACIÓN DE GASES

OXÍGENO Y NITRÓGENO

Para habilitar la línea de oxígeno seguir los siguientes pasos:

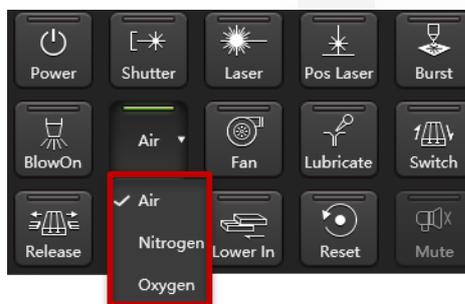
1. Verificar que no existan fugas en la conexión de los componentes.
2. Abrir la válvula del tanque de gas de apoyo.
3. Visualizar que la presión a la entrada de la válvula reguladora (3) sea mucho mayor que la presión de trabajo (entre 6 y 8 bares).
4. Abrir la válvula reguladora (4) hasta conseguir una presión de salida (2) de entre 6 y 8 bares.



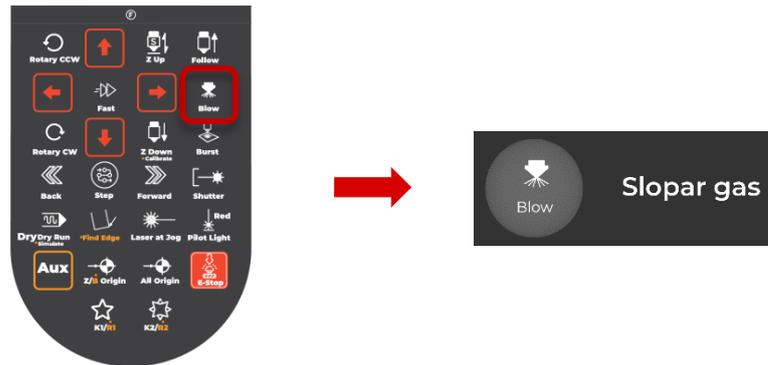
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
1	Conexión hacia la máquina láser
2	Manómetro de alta presión
3	Manómetro de baja presión
4	Válvula reguladora
5	Conexión con el tanque

Al finalizar la jornada de trabajo, para vaciar la línea de gas:

1. Cerrar la válvula del tanque de gas de apoyo para interrumpir el suministro.
2. Seleccionar el gas de apoyo correspondiente dentro del programa FORZA Play.



3. Presionar el botón **'blow'** del control remoto para purgar el gas restante en la línea.
4. Esperar a que se expulse todo el gas de la línea y volver a presionar **'blow'** para cerrar la línea de gas.



5. Cerrar la válvula reguladora (4).

NOTA.

Al finalizar la jornada de trabajo, se debe vaciar la **línea de gas** de la máquina. Hacer caso omiso a esta recomendación provoca un deterioro prematuro de todo el sistema.

La **parametrización** de la máquina realizada con nitrógeno deja de funcionar al cambiar a aire comprimido y viceversa.

Al vaciar la línea de O₂, dejar abierta la válvula el menor tiempo posible sin suministro de aire.

AVISO.

La válvula proporcional de la línea de oxígeno, ubicada dentro de la máquina, puede soportar hasta 10 bares de presión. La válvula de la línea nitrógeno/aire, ubicada dentro de la máquina, puede soportar hasta 20 bares de presión. En ninguna circunstancia exceder estos límites

AIRE COMPRIMIDO

En esta sección se explica el proceso considerando un compresor FORZA. Para más información consultar el manual de procedimientos del .

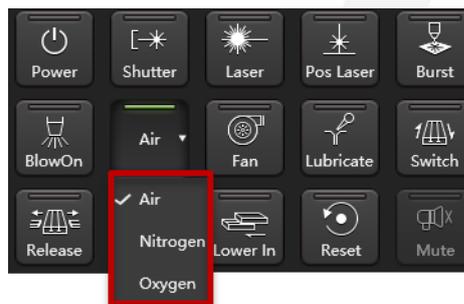
Para habilitar la línea de aire comprimido, primero encender el compresor (según las indicaciones en el manual del modelo específico) y esperar a que el tanque se llene por completo. Este proceso toma alrededor de 10 minutos. Por último, abrir la válvula del compresor (3) en su totalidad.



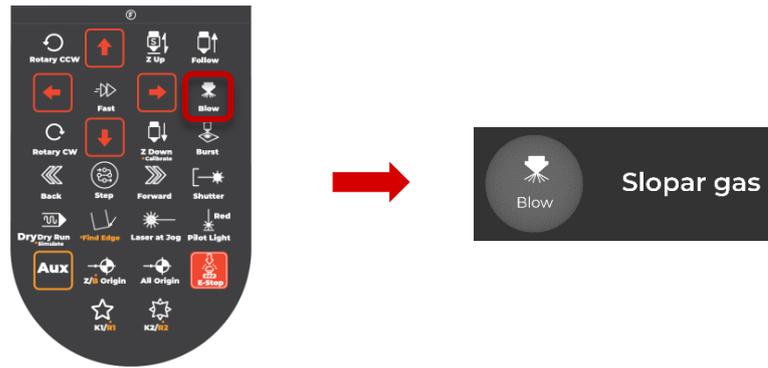
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
1	Tanque de almacenamiento
2	Panel táctil
3	Válvula de apertura
4	Filtros de precisión

Al finalizar la jornada de trabajo, para vaciar la línea de gas:

1. Cerrar la válvula del compresor (3).
2. Seleccionar el gas de apoyo correspondiente dentro del programa FORZA Play.



3. Presionar el botón **'blow'** del control remoto para purgar el gas restante en la línea.
4. Esperar a que se expulse todo el gas de la línea y volver a presionar **'blow'** para cerrar la línea de gas.



NOTA.

Al finalizar la jornada de trabajo, se debe vaciar la **línea gas** de la máquina. Hacer caso omiso a esta recomendación provoca un deterioro prematuro de todo el sistema.

La **parametrización** de la máquina realizada con aire comprimido deja de funcionar al cambiar a nitrógeno y viceversa.

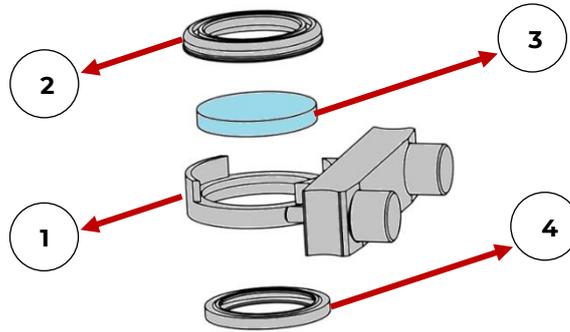
AVISO.

El **aire comprimido** debe ser extra limpio. Es necesario contar con un tren de filtros que asegure la eliminación de partículas de polvo, aceite o agua.

En caso de utilizar un compresor que no sea FORZA, es imposible asegurar un adecuado funcionamiento del cabezal láser. Se pueden presentar problemas como la obstrucción del **lente protector** inferior, donde existe contacto directo con el aire.

LENTES

PARTES DEL LENTE

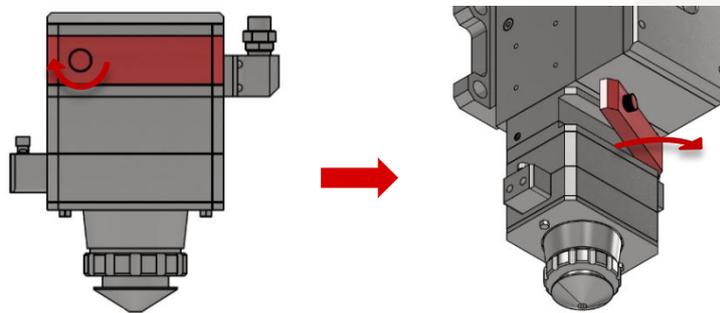


ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
1	Porta-lente
2	Sujetador superior
3	Lente de protección
4	Sujetador inferior

CAMBIO DE LENTE

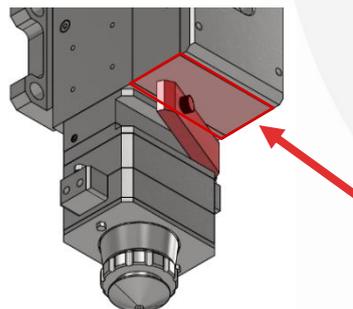
PASO 1

Abrir el compartimento del lente de protección en el cabezal láser de la máquina. Este paso puede variar acorde a las actualizaciones de cada cabezal.



NOTA.

Para garantizar un cambio correcto del lente, se debe limpiar la superficie de salida del cabezal, evitando que residuos caigan sobre el nuevo lente.

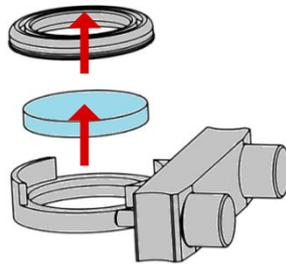


PASO 2

Retirar el porta-lentes con el debido cuidado.

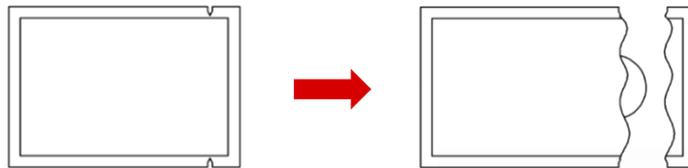
PASO 3

Retirar el sujetador superior y sacar el lente antiguo.



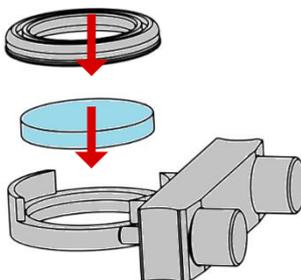
PASO 4

Retirar el nuevo lente del empaque con cuidado de no pegar los dedos sobre el lente, se deberá tomar el lente por el costado.



PASO 5

Colocar el nuevo lente en el porta-lentes y luego el sujetador superior.

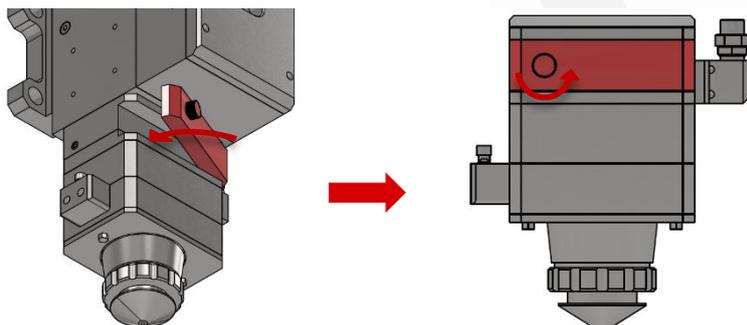


PASO 6

Ingresar el porta-lentes en el cabezal con el debido cuidado.

PASO 7

Cerrar la compuerta en el cabezal y asegurarla.



LENTE COLIMADOR

CALIBRACIÓN

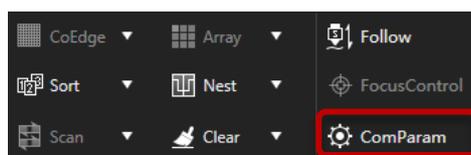
Se utilizan los siguientes materiales:

- Llave hexagonal (Allen) de 3mm.
- Boquillas simples:
 - De diámetro pequeño (1 o 1.5mm).
 - De diámetro grande (3 o 4mm).
- Cinta adhesiva (Diurex).

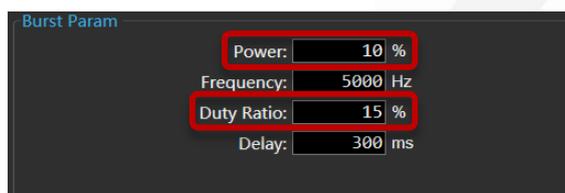
En esta sección se presentan los pasos para realizar de calibración del lente colimador:

PASO 1

Reducir la **potencia** de la **fuentes láser**. Dentro del programa FORZA Play seleccionamos el botón de configuración de parámetros '**ComParam**'.



En la ventana siguiente, buscamos la sección '**Burst Param**' donde se modifican los parámetros '**Power**' y '**Duty Ratio**'

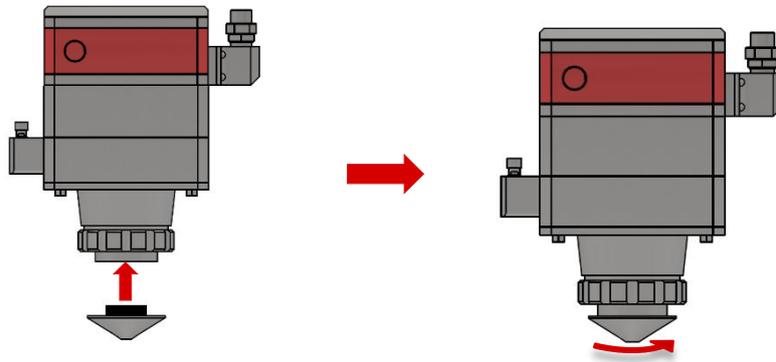


Para el proceso de calibración se recomienda un '**Power**' de 15% y un '**Duty Ratio**' (Ciclo de trabajo) en función de la potencia nominal, como se muestra en la tabla.

POTENCIA NOMINAL	CICLO DE TRABAJO RECOMENDADO
1500	50 %
3000	30 %
6000	15 %
12000	7 %
20000	4 %

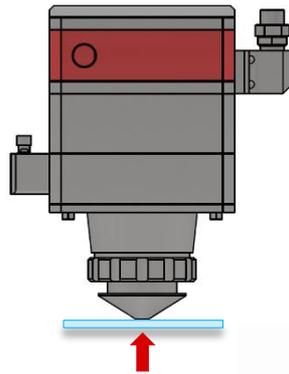
PASO 2

Colocar la **boquilla** de diámetro **grande** (3 o 4mm).



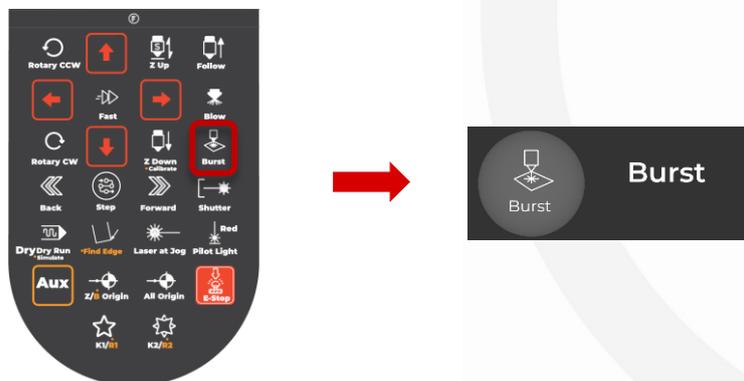
PASO 3

Colocar **cinta adhesiva** en la parte inferior de la boquilla de forma horizontal y presionar para que se marque el diámetro de la boquilla.



PASO 4

Realizar un **pulso láser**. En el mando de control se debe presionar el botón '**Burst**'

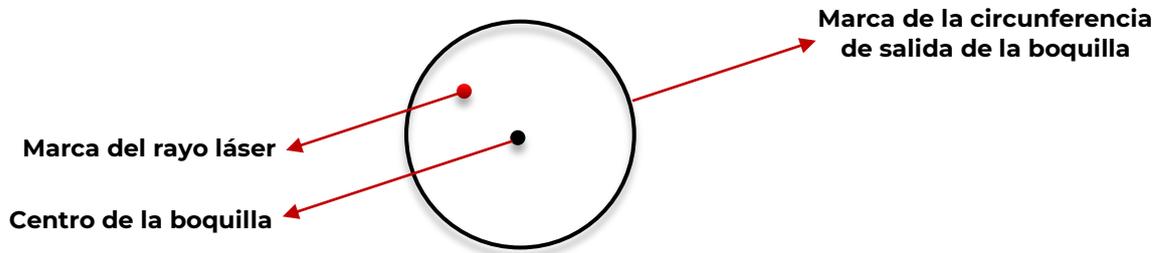


De esta forma la máquina realiza un pulso láser y se crea una pequeña marca sobre la cinta adhesiva.

PASO 5

Retirar la cinta adhesiva y **observar** la posición de la marca que dejó el rayo láser. Esta es relativamente pequeña por lo que se debe tener una buena iluminación.

A continuación, se muestra un ejemplo de lo que se debe visualizar:



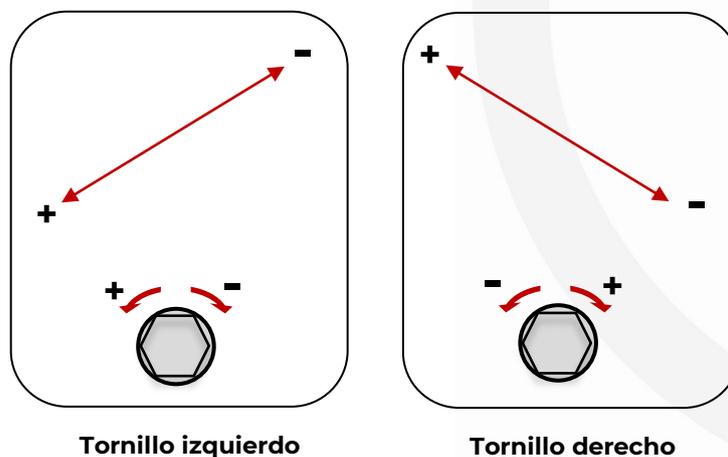
El objetivo de la calibración es hacer coincidir el rayo láser con el centro de la circunferencia de la boquilla.

PASO 6

A través de los **tornillos de calibración** mover el lente colimador de forma que el rayo láser se dirija hacia el centro de la boquilla.



El cambio de la posición del rayo láser en función del giro de los tornillos de calibración se explica mediante el siguiente gráfico:



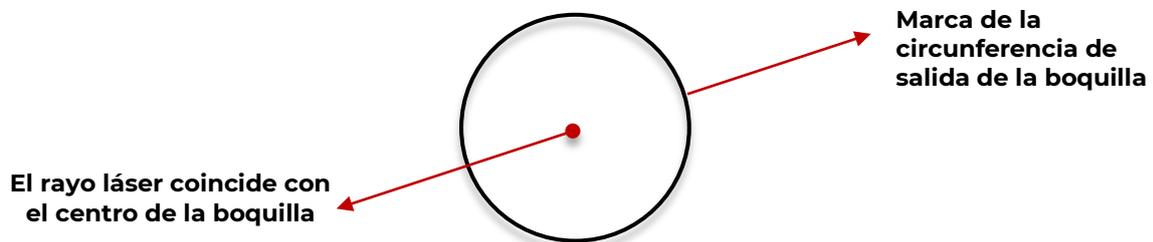
NOTA.

Se debe realizar un movimiento de tornillo a la vez. Es recomendable dar solo un cuarto de vuelta en cada iteración. Luego de cada iteración repetir el **PASO 3** y **PASO 4** para seguir el rastro de la posición del rayo láser.

PASO 7

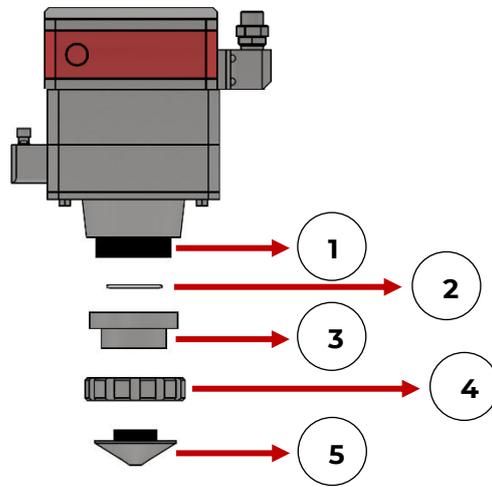
Una vez que se considere que el rayo ha quedado en el centro de la boquilla, **corroborar** el resultado colocando una boquilla de diámetro pequeño (1 o 1.5 mm) y repetir el **PASO 3** y **PASO 4**. En caso de ser necesario repetir el **PASO 6**.

A continuación, se muestra el resultado deseado:



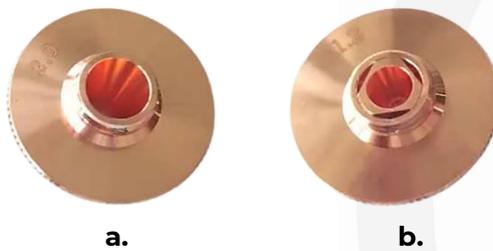
BOQUILLAS

PARTES DE LA BOQUILLA



ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
1	Rosca del cabezal
2	Retenedor (o-ring)
3	Base cerámica
4	Tuerca de sujeción
5	Boquilla

TIPOS DE BOQUILLA

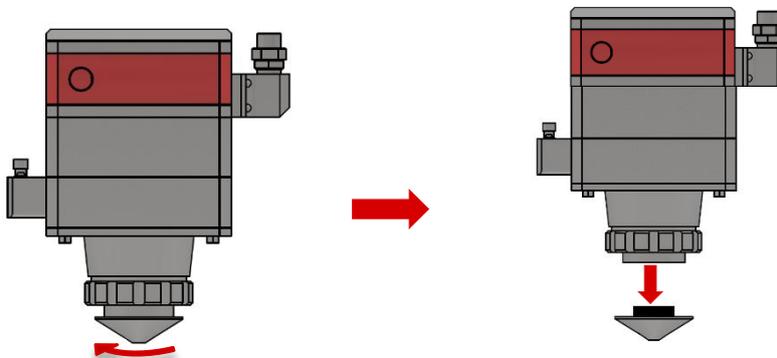


- a.** Boquilla simple (Cortes con Aire o nitrógeno)
- b.** Boquilla doble (Cortes con oxígeno)

CAMBIO DE BOQUILLA

PASO 1

Girar en el sentido que se muestra en la imagen para retirar la boquilla.



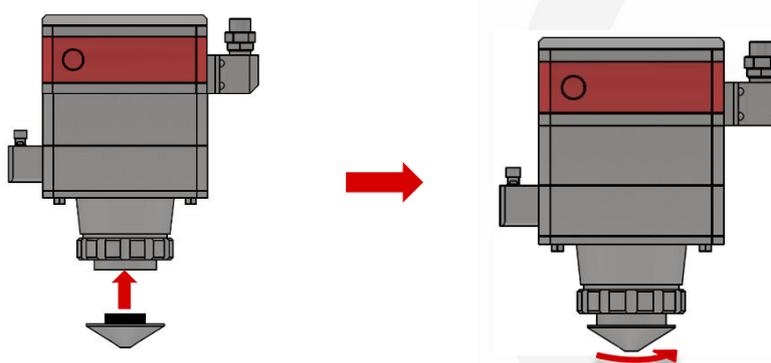
PASO 2

Antes de colocar la nueva boquilla:

- Corroborar que el tipo de boquilla corresponde al gas de apoyo que se desea utilizar.
- Verificar que la nueva boquilla se encuentra en buen estado. Si aprecia que el orificio de salida de aire está deformado botar la boquilla.
- En caso de usar una boquilla defectuosa, pueden ocurrir los siguientes inconvenientes: el corte presenta rebaba, la mitad del corte sale bien y la otra mitad tiene rebaba, se observan chispas en la parte superior del corte, se genera escoria en el agujero de salida debido a un flujo de aire deficiente.

PASO 3

Colocar la nueva boquilla girando en el sentido que se muestra en la siguiente imagen.



NOTA.

Siempre colocar la boquilla de manera perpendicular. No fuerce el ajuste de la boquilla, esta debe girar libremente si se ha colocado de manera correcta. Ajustar la boquilla con la fuerza de la mano, no utilizar herramientas para ajustar.

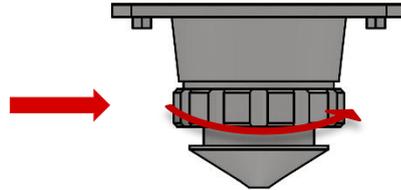
Problemas al colocar incorrectamente la boquilla son:

- Daño irreparable en la rosca del sensor cerámico,

- El rayo láser no se alineará con el orificio de la boquilla.
- Daños en los componentes del cabezal (boquilla, sensor, porta lentes, lentes).

AJUSTE DE LA TUERCA DE SUJECIÓN

Ajustar la tuerca de sujeción girando en el sentido que se muestra en la siguiente imagen.



NOTA.

Es necesario ajustar periódicamente la rosca de sujeción, ya que tiende a aflojarse con el movimiento. Si la rosca llega a aflojarse demasiado, el sensor cerámico perderá contacto con el pin del cabezal, lo que genera una alarma en el programa y evitará el funcionamiento de la máquina. La alarma que suele aparecer es *'capacitancia disminuida'*.

CALIBRACIÓN DE SENSOR CAPACITIVO

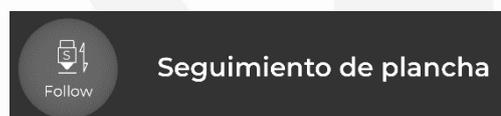
PASO 1

Mover el cabezal hacia el material usando las flechas en el control.



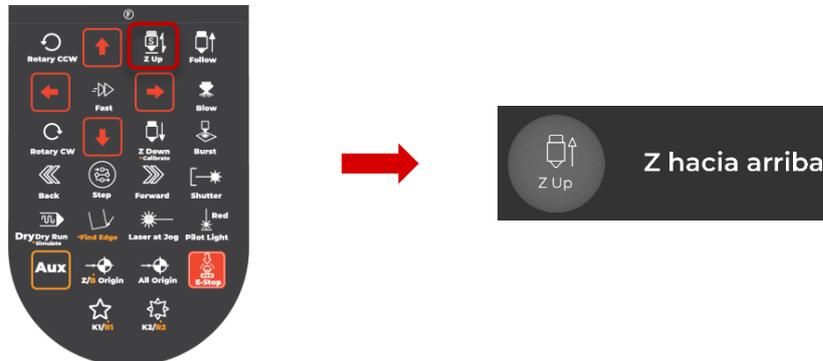
PASO 2

Presionar la tecla **'follow'** en el control. El cabezal descenderá hasta encontrar el material.



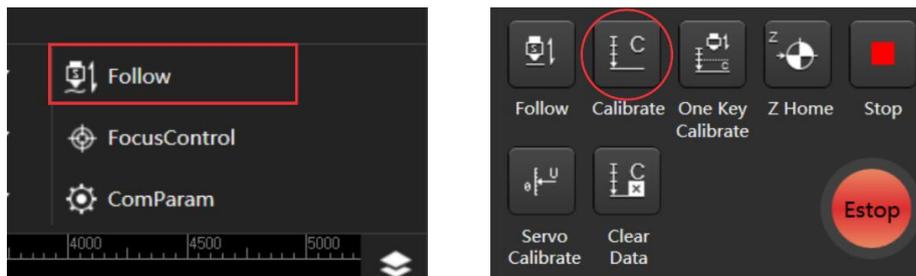
PASO 3

Usar el botón '**Z up**' para subir el cabezal aproximadamente a 3 mm por encima del material. Esta posición se utilizará para realizar la calibración.



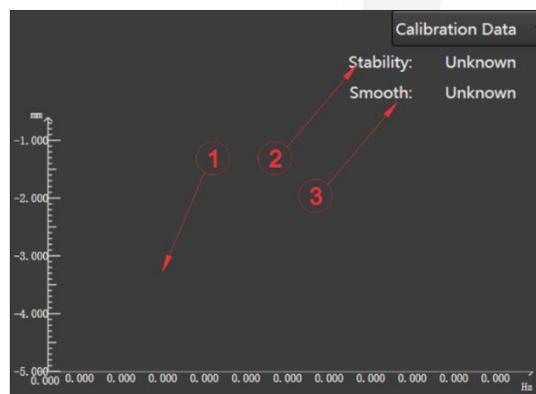
PASO 4

Dentro del programa, hacer clic en el botón **follow** y dentro de la ventana dar clic en **calibrate**. En este momento, el cabezal empezará a subir y bajar suavemente hasta encontrar el valor de capacitancia.



PASO 5

Observar la curva de capacitancia (1). Los parámetros '**stability**' (2) y '**smooth**' (3) deben encontrarse en '**excellent**' o '**good**'. En caso de que alguno de estos dos parámetros se encuentre en '**no good**' o '**bad**', significa que la calibración no fue exitosa.



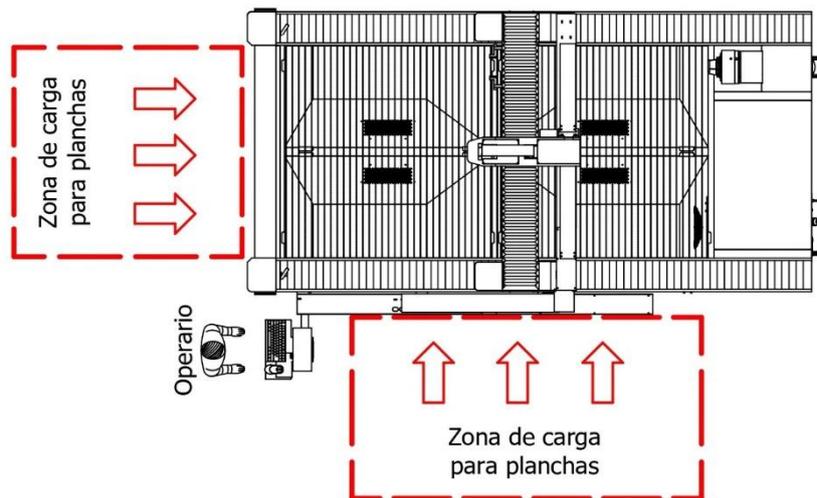
Si la calibración no es exitosa, se recomienda mover el cabezal a otra ubicación sobre el material y repetir todo el proceso de calibración.

TRABAJO EN PLANCHAS

Para el trabajo adecuado con planchas de metal, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- **ESPACIO NECESARIO PARA CARGA DE PLANCHAS**

Las planchas de trabajo pueden ser cargadas frontal o lateralmente, por lo cual se debe considerar el espacio suficiente para maniobrar la carga de material.

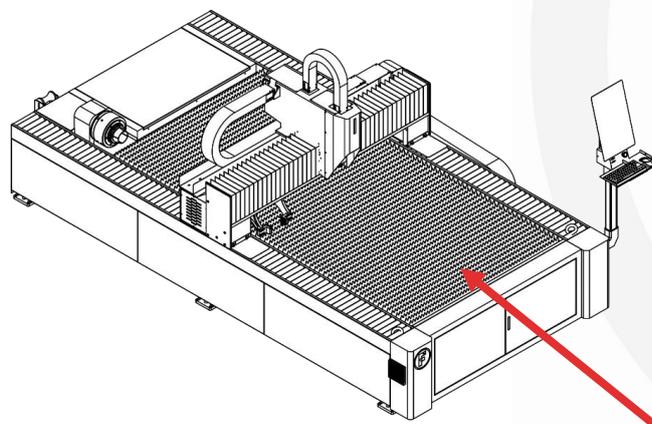


- **EJE ROTATORIO LIBRE**

Antes de trabajar, se debe retirar del eje rotatorio cualquier tubo que haya sido trabajado previamente. Ya que toda la cama de trabajo debe estar libre para evitar colisiones y daños en la máquina.

- **ESPADAS DE SOPORTE**

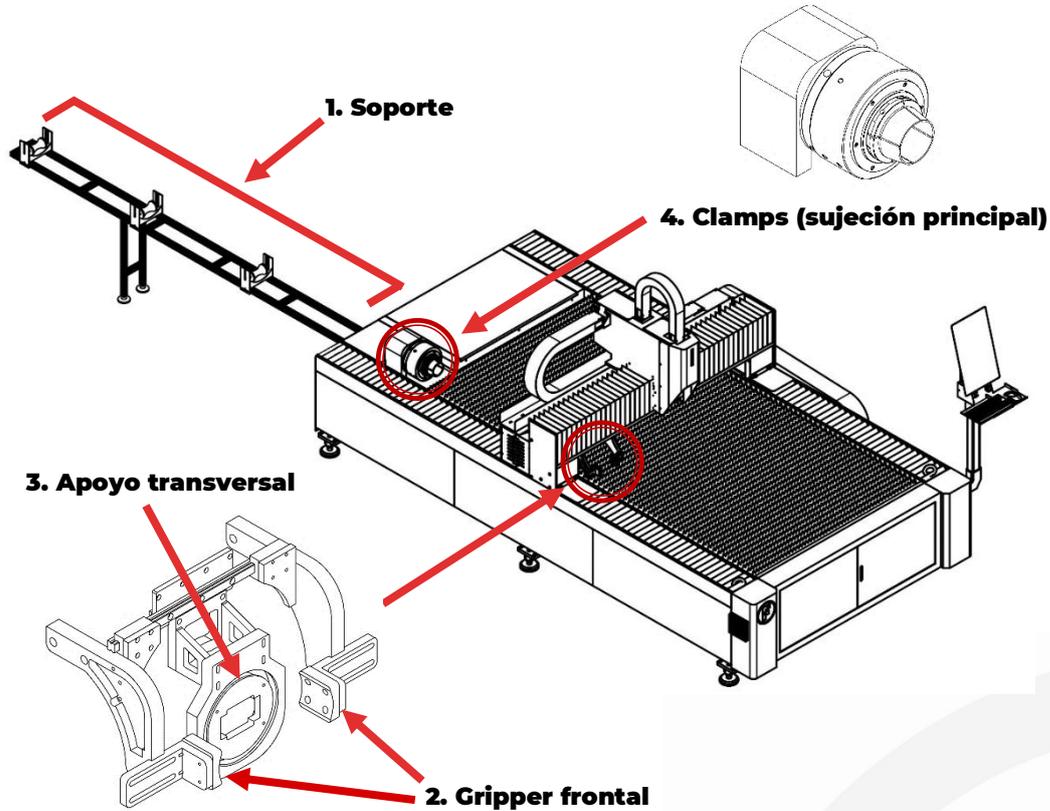
Las espadas de soporte deben estar colocadas a lo largo de la cama de trabajo de acuerdo con el tamaño de la plancha.



Espadas de soporte para

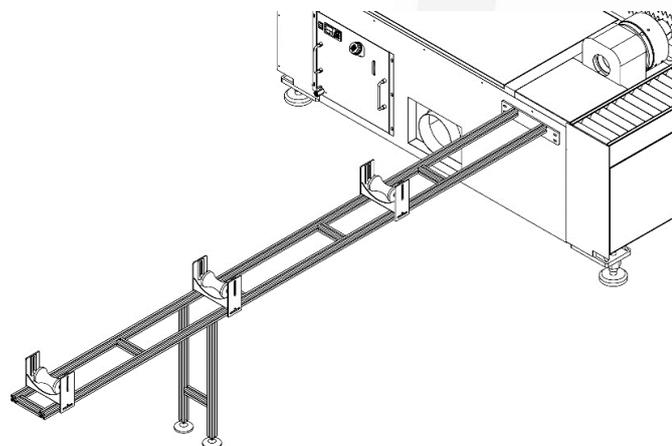
TRABAJO EN TUBOS

Para el trabajo con tubos se cuenta con varios sistemas que permiten el soporte y sujeción adecuados para el corte láser del tubo. Cada uno de ellos será detallado a continuación con las acciones necesarias para su uso adecuado.

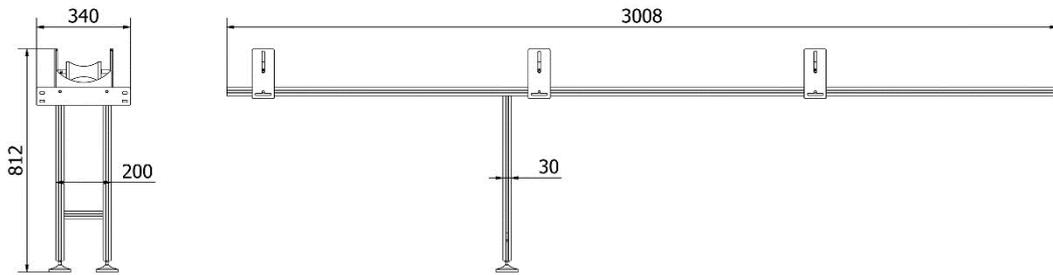


1. SOPORTE POSTERIOR

El soporte posterior está formado por una estructura de perfil de aluminio junto con rodillos montados a lo largo de ella que permiten el apoyo de tubos de mayor longitud y peso.



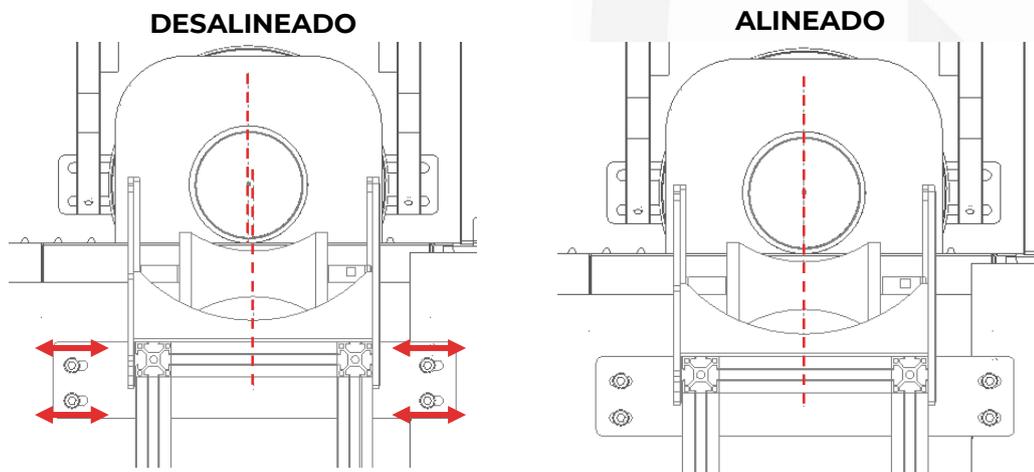
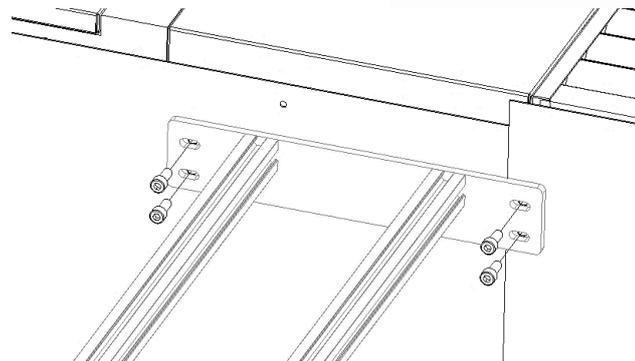
DIMENSIONES DE ESTRUCTURA



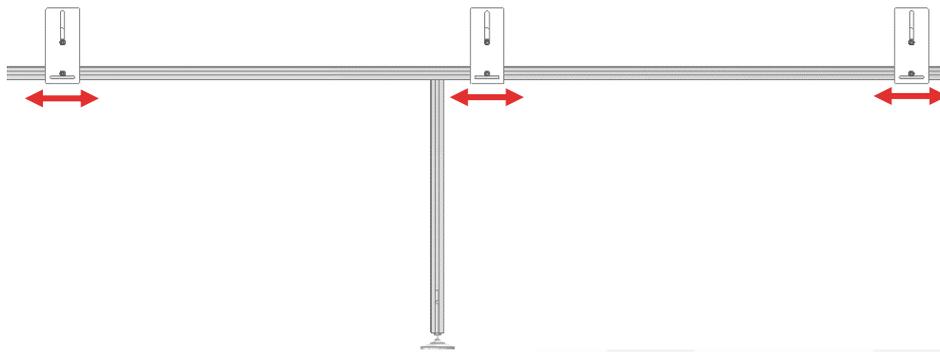
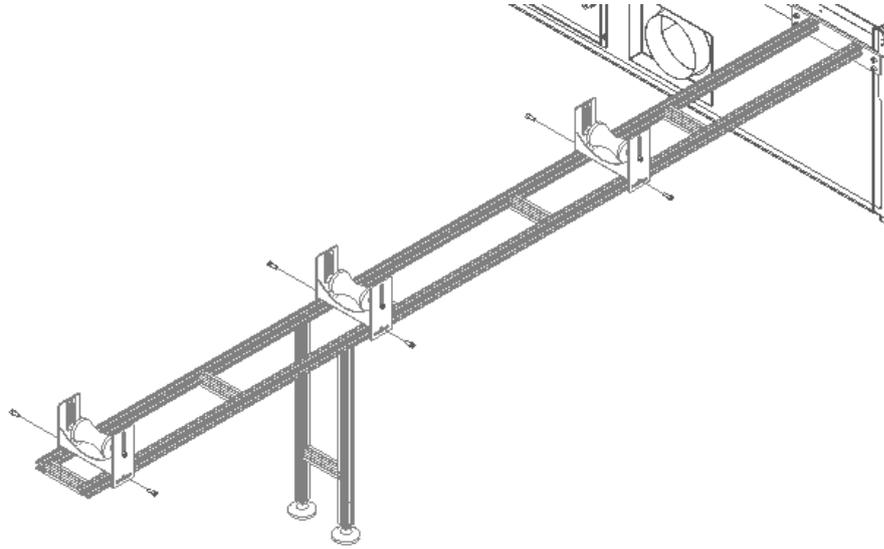
INSTRUCCIONES DE MONTAJE

Para montarlo adecuadamente, se recomienda seguir las siguientes instrucciones:

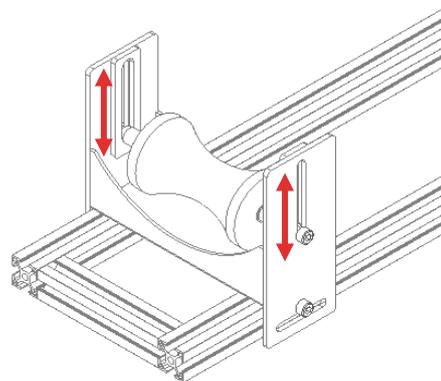
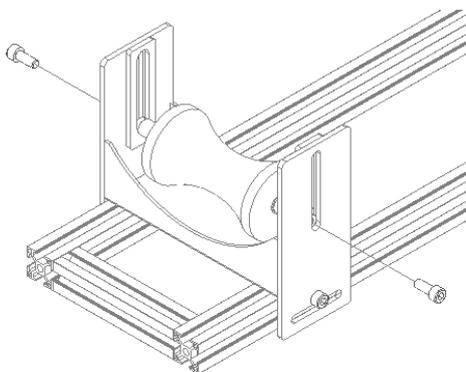
1. Empernar la estructura de soporte con la máquina FORZA Master, de tal manera que quede centrado con respecto al sistema de sujeción principal (Clamps).

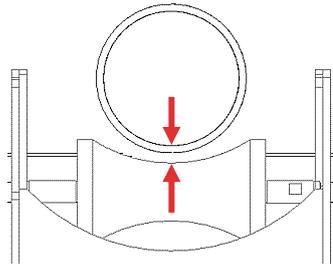
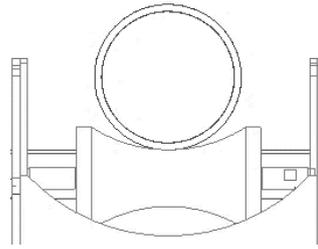


2. Posicionar los soportes de rodillos a lo largo de la estructura de acuerdo con la longitud de tubo y empernarlos.



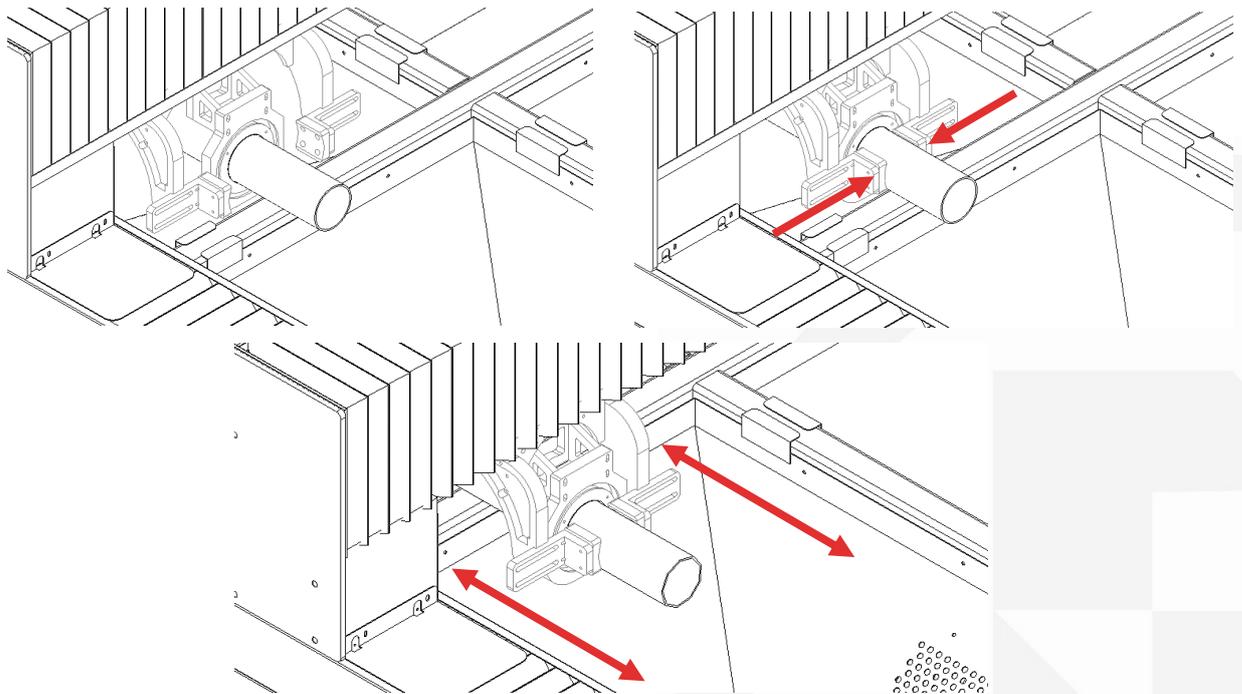
3. Ajustar la altura de los rodillos con respecto al diámetro de la tubería para que quede correctamente apoyado.



TUBO SIN APOYAR**TUBO APOYADO**

2. GRIPPER **FRONTAL**

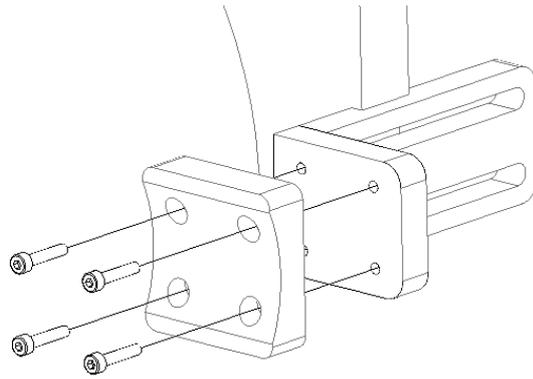
Un gripper accionado neumáticamente permite agarrar el tubo para movilizarlo hacia adelante o atrás de acuerdo el trabajo a realizarse. Todo ello se realiza automáticamente a través del software que maneja el equipo.



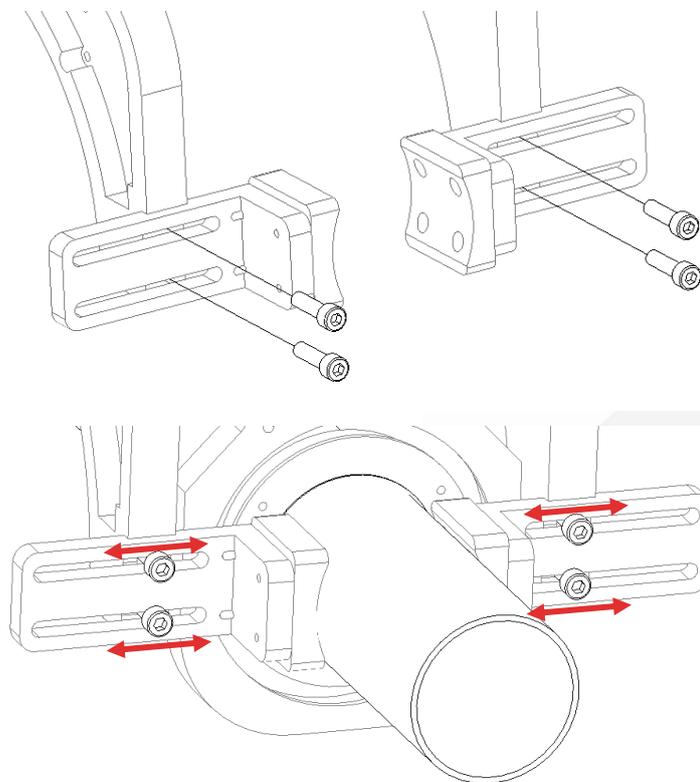
INSTRUCCIONES DE MONTAJE

Para que el gripper funcione adecuadamente, debe estar montado de manera que pueda sujetar firmemente al tubo cuando sea accionado neumáticamente. Se recomiendan seguir las siguientes instrucciones:

1. Empernar las muelas del gripper según el tamaño y el tipo de tubo (redondo, cuadrado, etc.)



2. Empernar las mordazas del gripper de manera adecuada. Es decir, cuando el gripper cierre, debe sujetar firmemente al tubo.

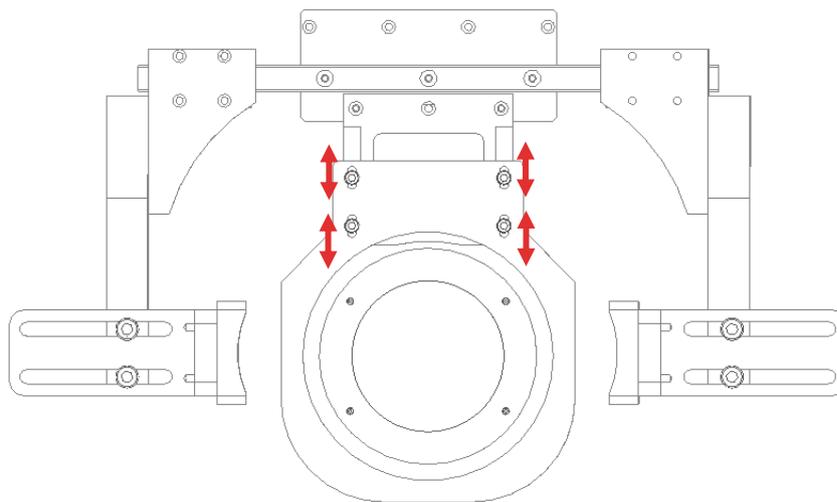
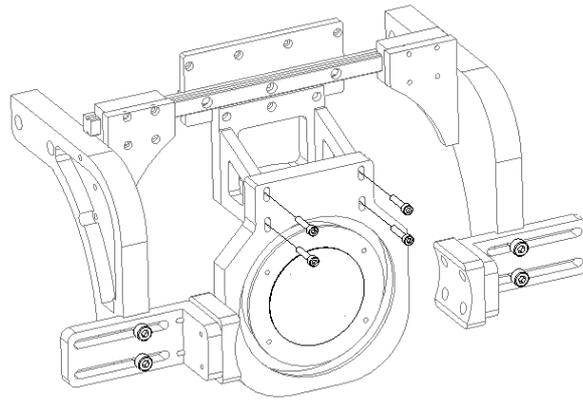


3. APOYO TRANSVERSAL

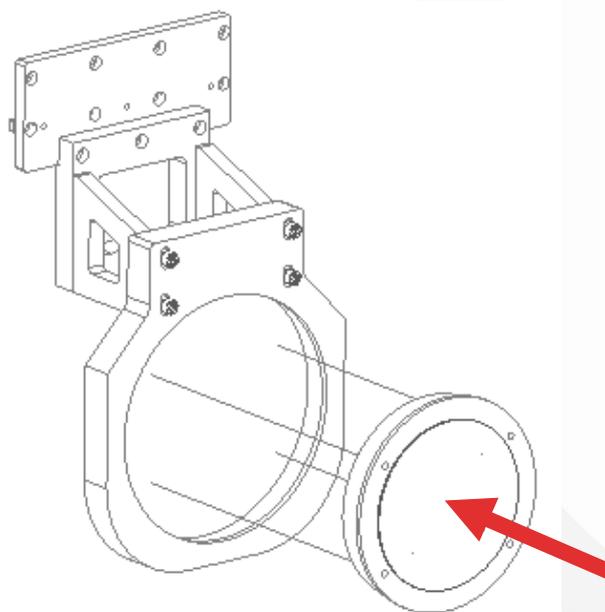
Adicionalmente, junto al gripper se tiene un apoyo para garantizar la estabilidad del tubo lo más cercano a donde se realiza el corte láser. Para ello, se tienen discos intercambiables que permiten trabajar con los diferentes tipos.

INSTRUCCIONES DE MONTAJE

1. Empernar el apoyo transversal y nivelarlo para que quede alineado con el tubo.



2. Colocar el disco intercambiable correspondiente al tipo de tubo y su tamaño

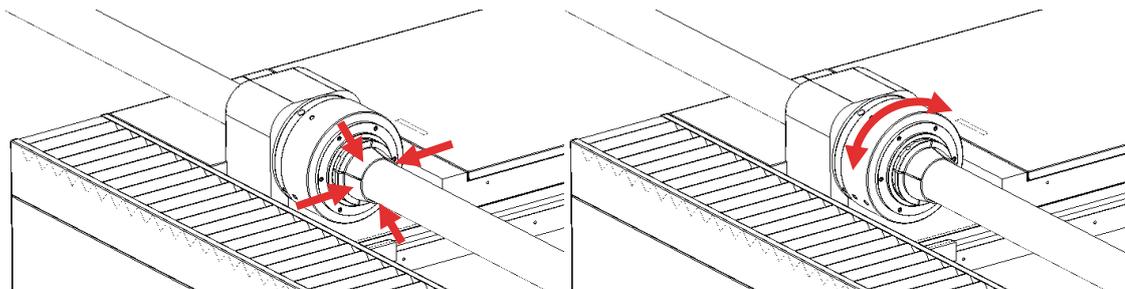


4. CLAMPS (SUJECCIÓN PRINCIPAL)

La sujeción principal de la tubería se da gracias a un sistema formado por cuatro clamps intercambiables dependiendo el tipo de tubo que se desea a trabajar.

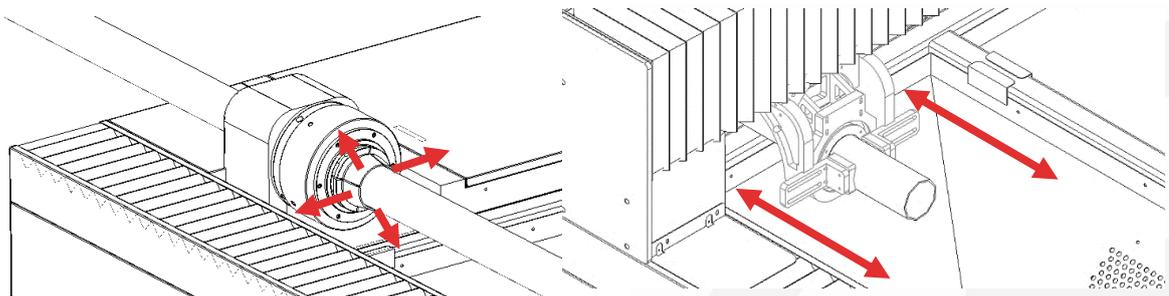
Los clamps son accionados neumáticamente para sujetar al firmemente tubo y permitir que este rote con el servomotor respectivo.

CLAMPS CERRADOS



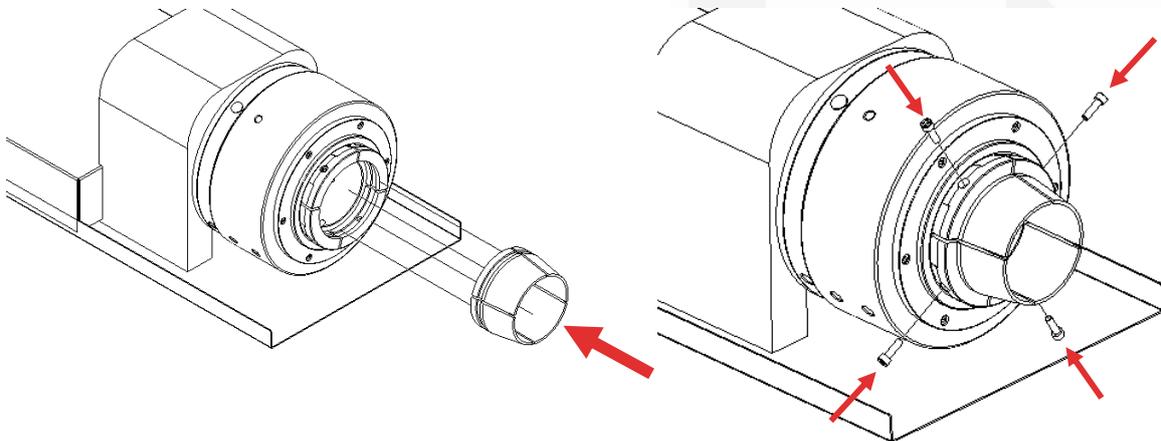
Este sistema además permite soltar unos milímetros al tubo dejando un juego suficiente para que el gripper frontal pueda mover todo el cuerpo del tubo hacia delante o atrás.

CLAMPS ABIERTOS



INSTRUCCIONES DE MONTAJE

Colocar el clamp a través de las ranuras respectivas y empernarlo uno por uno.



TAMAÑOS Y TIPOS DE TUBO PARA TRABAJO

Gracias a la flexibilidad de cada sistema de sujeción, en especial a los sets de discos del apoyo transversal y sets de clamps intercambiables, la máquina FORZA Master permite trabajar una gran variedad de perfiles de tubo en diferentes tamaños, los cuales se muestran en la tabla a continuación.

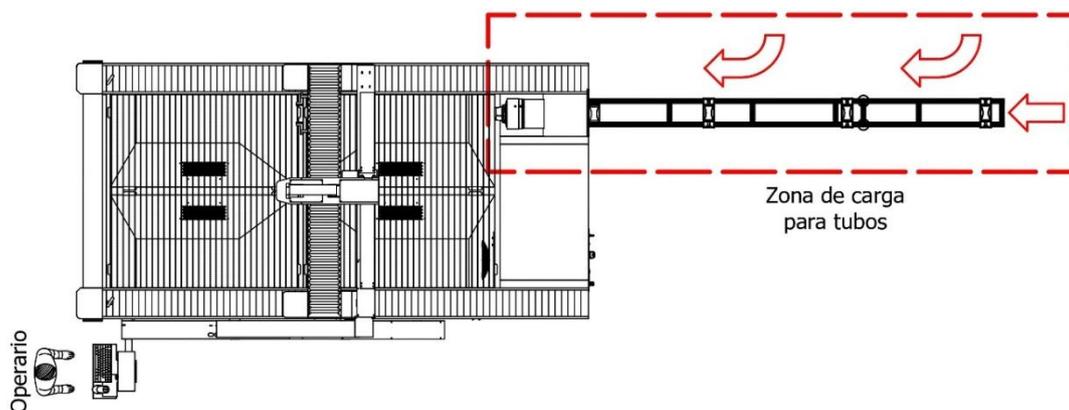
Tipo de tubo					
Circular (Diámetro)		Cuadrado o L regular (Lado)		Rectangular o L irregular (Lados)	
12.70 mm	0.50 in	19.05 mm	0.75 in	50.8 x 25.4 mm	2.00 x 1.00 in
19.05 mm	0.75 in	25.40 mm	1.00 in	63.5 x 38.1 mm	2.50 x 1.50 in
25.40 mm	1.00 in	31.75 mm	1.25 in	76.2 x 38.1 mm	3.00 x 1.50 in
38.10 mm	1.50 in	38.10 mm	1.50 in	76.2 x 50.8 mm	3.00 x 2.00 in
50.80 mm	2.00 in	50.80 mm	2.00 in	101.6 x 38.1 mm	4.00 x 1.50 in
63.50 mm	2.50 in	63.50 mm	2.50 in	101.6 x 50.8 mm	4.00 x 2.00 in
76.20 mm	3.00 in	76.20 mm	3.00 in		
101.60 mm	4.00 in				

CONSIDERACIONES PARA TRABAJO

Para un trabajo adecuado con los diferentes tipos de tubo, se debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

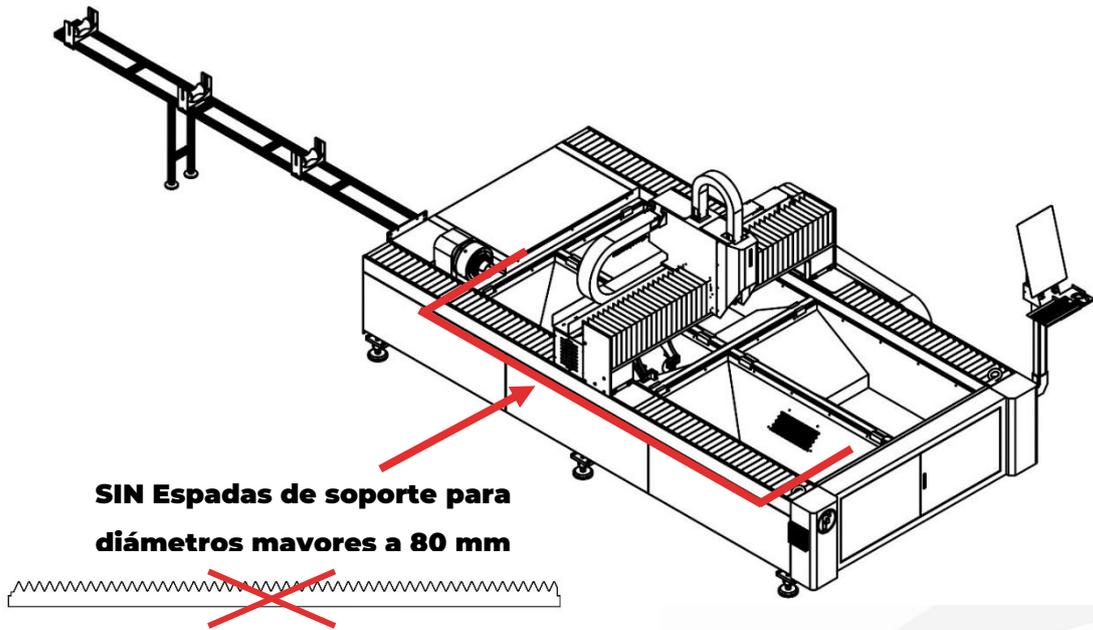
- **ESPACIO NECESARIO PARA CARGA DE TUBOS**

Para trabajo con tubos de mayor longitud, se recomienda cargarlo desde el soporte posterior e ir introduciéndolo a través del eje rotatorio (clamps).



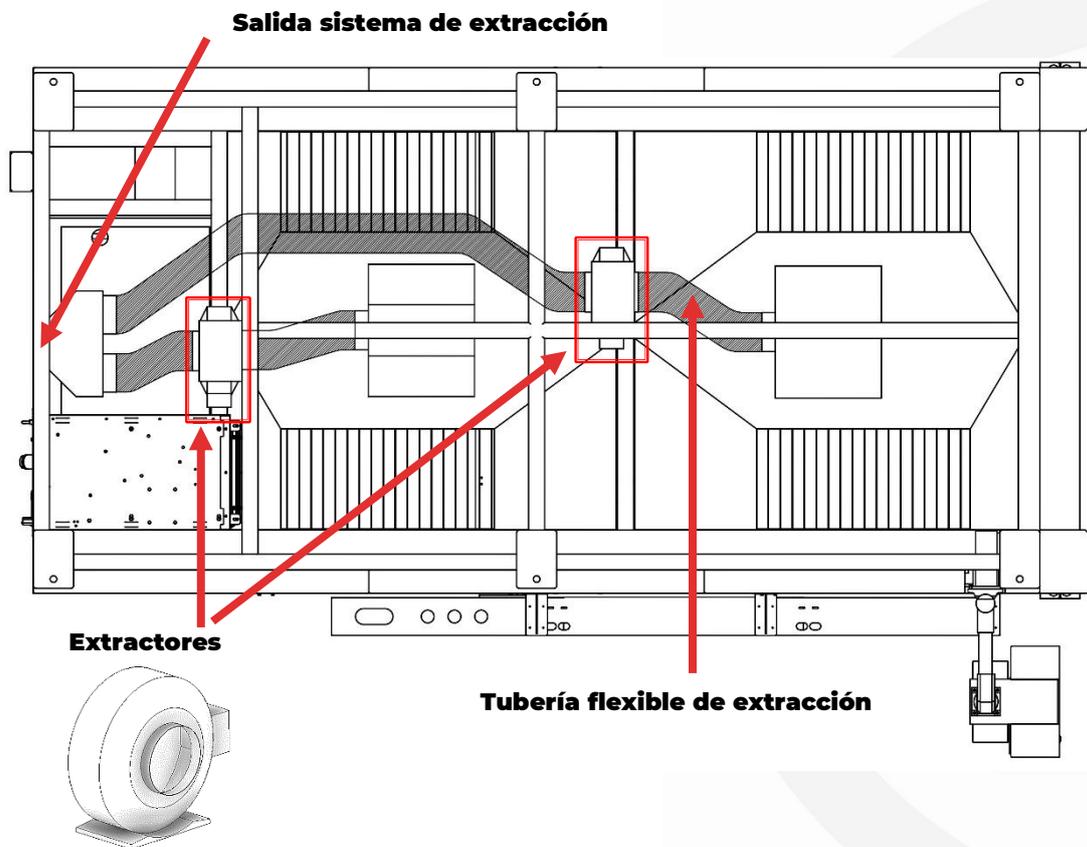
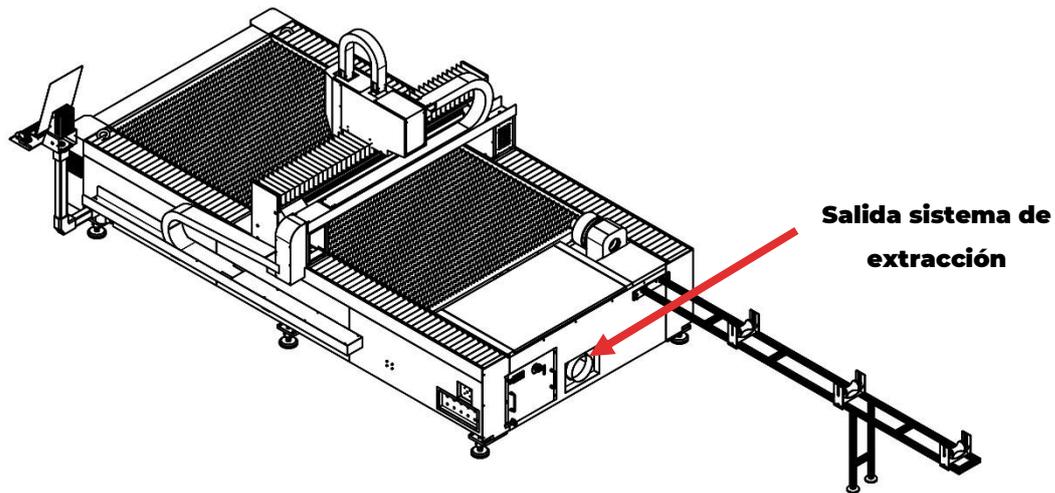
- **LIBRE DE ESPADAS DE SOPORTE PARA TRABAJO EN TUBOS DE DIÁMETRO MAYOR A 80 MM**

Se debe verificar que el tubo no colisione con las espadas de soporte que se utilizan para planchas. Idealmente se puede trabajar con tubos de hasta 80mm de diámetro sin necesidad de retirar las espadas de soporte, pero de trabajar con mayores diámetros, se deben retirar las espadas necesarias para liberar el espacio de trabajo.

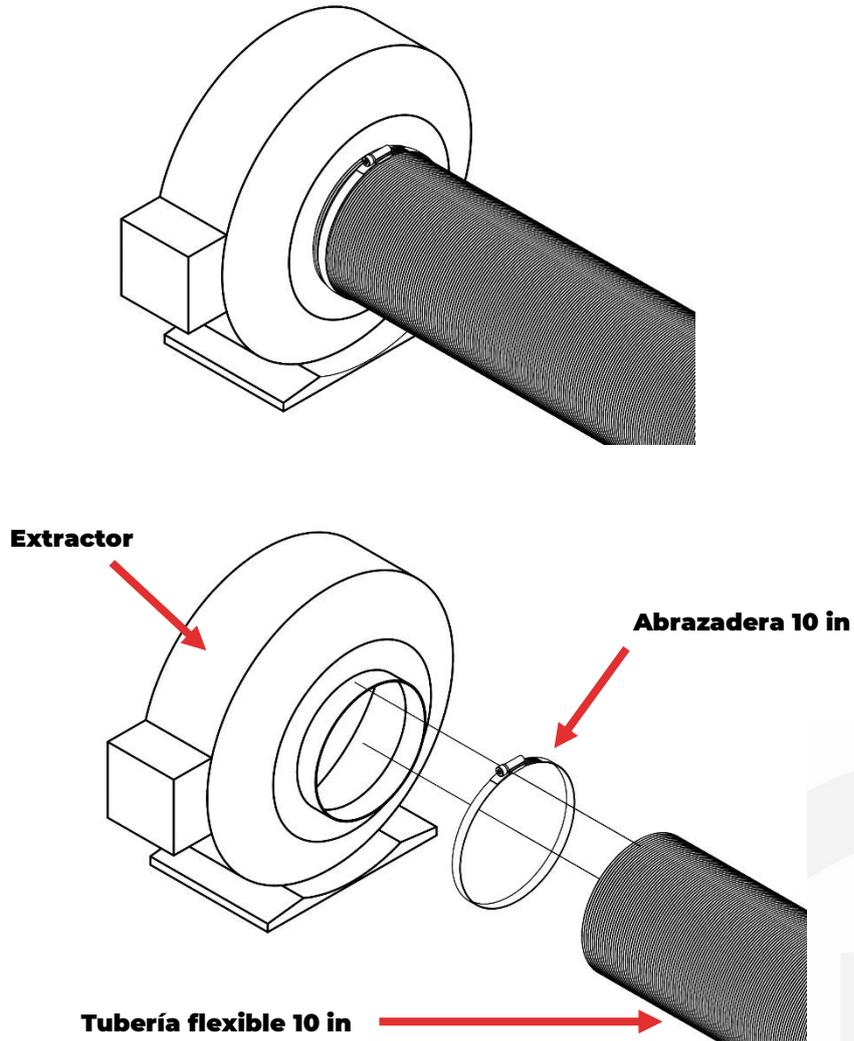


SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE HUMOS

La FORZA Master trae incluidos dos extractores rotatorios que se ubican internamente en la estructura de la máquina. La salida del sistema de extracción se ubica en la parte posterior.

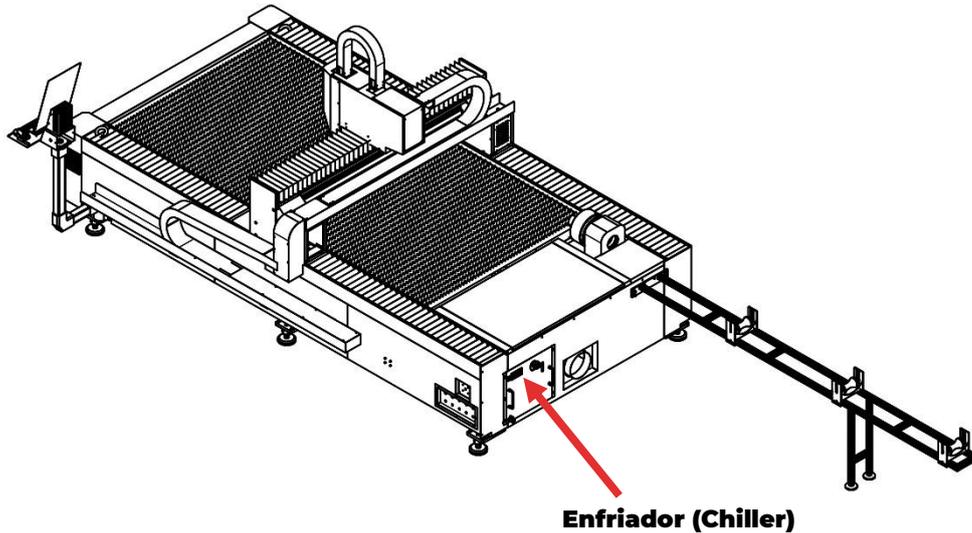


La conexión de tubería flexible con el sistema de extracción se realiza a través de abrazaderas para diámetro 10 pulgadas.



SISTEMA DE ENFRIAMIENTO (CHILLER)

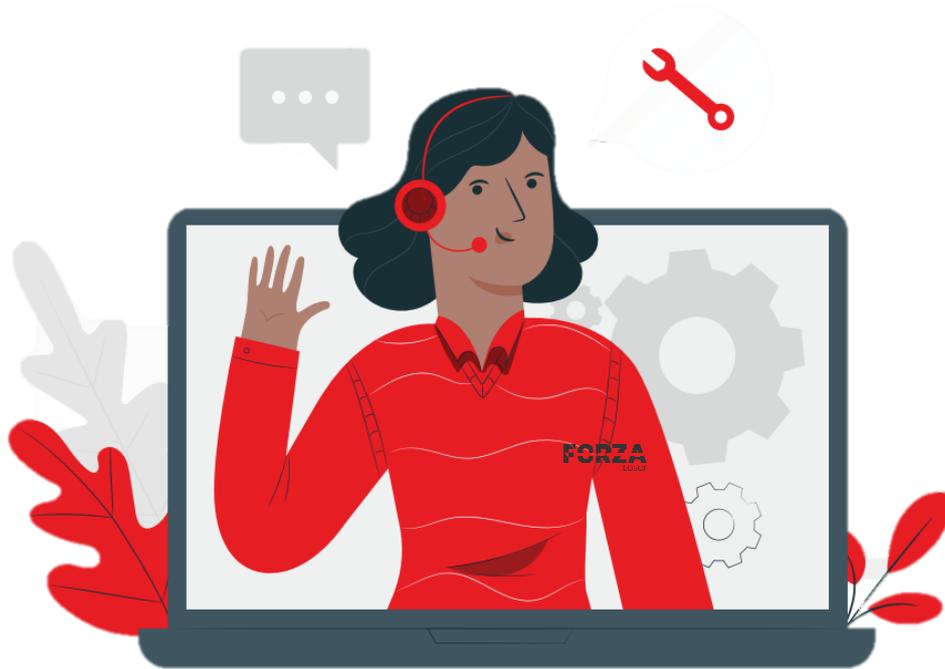
Al trabajar con maquinaria láser se necesita un sistema de enfriamiento para la fuente y el cabezal. El enfriador (o chiller) de la FORZA Master viene incluido en la máquina y se ubica en su parte posterior.



El sistema de enfriamiento trabaja con agua destilada. El chiller cuenta con un tanque donde se cargan 16 litros. Después de 30 días se debe vaciar el agua del tanque y llenar nuevamente con agua destilada.



CONTACTOS DE SOPORTE TÉCNICO



El servicio técnico de FORZA Laser está a su disposición para consultas técnicas:

Teléfono:	+ 593 99 328 3781
E-mail:	support@forzalaser.com
Web:	https://support.forzalaser.com

Buscamos mejorar el documento de forma constante, por lo que le solicitamos muy amablemente que nos informe de cualquier discrepancia que haya constatado con la máquina. Háganos llegar sus comentarios o sugerencias a nuestra Área de Desarrollo: [AQUÍ](#)

La FORZA Master está equipada con la versión del software más actual, así como con los documentos de software y hardware vigentes en el momento del embalaje.

Entre tanto, podría haber disponibles nuevas versiones de los documentos y del software. Para mantenerse siempre en el estado más actual, visite el área de soporte de nuestra página web: <https://support.forzalaser.com>