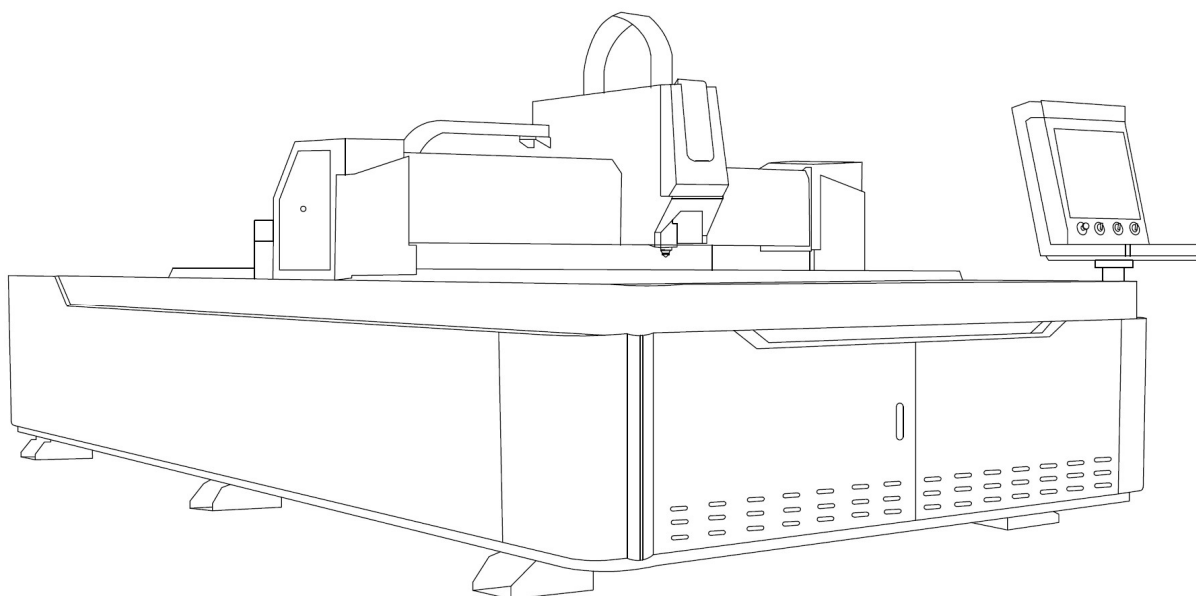


FORZA RAPTOR 1500W

MANUAL DE USUARIO



URL: <https://forzaser.com/>

INDICACIONES GENERALES

El presente documento contiene toda la información relativa al uso conforme a lo previsto de la máquina FORZA RAPTOR suministrada. Todas las informaciones de este documento se dirigen a personas con conocimientos básicos sobre el manejo de máquinas controladas por software. Se presuponen conocimientos generales sobre seguridad laboral y uso de un PC con sistema operativo Microsoft Windows®.

Lea con atención este documento y las posibles fichas de datos de seguridad correspondientes antes de la primera puesta en servicio y del uso de los componentes.

Respete las normativas y disposiciones de seguridad, así como las normativas vigentes de prevención de accidentes y protección del medioambiente.

Utilice la FORZA RAPTOR solo si está en perfecto estado técnico.

Respete todos los rótulos y señales de seguridad de la FORZA RAPTOR. No retire las señales de seguridad en ningún caso, y sustitúyalas por unas nuevas o límpielas si fueran ilegibles.

Las personas encargadas de operar o mantener la FORZA RAPTOR no deben estar bajo los efectos del alcohol ni de otras drogas o medicamentos que puedan afectar a su capacidad de reacción.

Utilice únicamente repuestos y accesorios autorizados con el fin de evitar riesgos para las personas ocasionados por repuestos y accesorios inadecuados.

Respete los datos técnicos y las condiciones ambientales que pueden indicarse en el presente documento.

VALIDEZ

Este documento forma parte de la FORZA RAPTOR y corresponde al estado de la técnica en el momento de publicación y socialización. El documento debe estar siempre presente en la FORZA RAPTOR, y debe estar en todo momento a disposición del personal operador sin restricciones, en su totalidad y de modo que resulte legible. Es obligatorio entregar este documento en caso de cambiar el operador de la FORZA RAPTOR. El usuario tiene la obligación de procurar que se respeten todas las medidas de seguridad descritas en este documento.

FORZA Laser es consciente de que los trabajadores juegan un papel decisivo en la tarea común de la prevención de los riesgos laborales, y de que su participación será tanto más eficaz, cuanto más habituados estén en relacionar su quehacer diario con la posible repercusión negativa que puede representar para su salud el hecho de no realizarlo en las condiciones adecuadas.

Para ello, evidentemente, es fundamental que estén bien informados sobre los riesgos característicos de su trabajo y convenientemente formados en la aplicación de las medidas de prevención que corresponde aplicar para eliminarlos o, cuando esto no sea posible, minimizarlos.

El personal operador debe haber leído y comprendido este documento completamente antes de comenzar cualquier actividad. El cumplimiento de todas las indicaciones de seguridad y pasos indicados es requisito fundamental para un funcionamiento seguro.

Confiamos en que esta documentación sirva para enriquecer los elementos de juicio del operador y personal relacionado al trabajo con la FORZA RAPTOR y, consecuentemente, pueda colaborar con los responsables de su seguridad y salud laborales con la efectividad deseable.

Este documento contiene indicaciones importantes sobre la FORZA RAPTOR que deben tenerse en cuenta durante la instalación, la puesta en servicio, el mantenimiento, entre otros. Su estructura permite que personal formado pueda desarrollar todas las tareas.

FORZA Laser se reserva el derecho a realizar modificaciones en el contenido del presente documento sin previo aviso. Las figuras de este documento contribuyen a la comprensión básica y pueden diferir del modelo concreto.

SÍMBOLOS UTILIZADOS EN ESTE DOCUMENTO

	ADVERTENCIA: Describe un peligro que puede provocar lesiones personales o muerte.
	PRECAUCIÓN: Describe un peligro que conduce a una lesión personal menor o daño del producto.

MARCAS REGISTRADAS

El logotipo y las denominaciones de productos de FORZA Laser son marcas registradas de FORZA Laser.

Microsoft® y Windows® son nombres de marcas registradas o logos de marca registrados de Microsoft Corporation en los Estados Unidos y/o en otros países. El resto de las marcas registradas pertenece al propietario correspondiente.

LIMITACIONES DE LA RESPONSABILIDAD

Todos los datos e indicaciones del presente documento se incluyeron en cumplimiento de las normas y normativas vigentes, del estado de la técnica y de nuestros muchos años de conocimientos y experiencia.

FORZA Laser no asume responsabilidad alguna por daños en los siguientes casos:

- Inobservancia del presente documento
- Uso no conforme a lo previsto
- Empleo de personal insuficientemente cualificado
- Modificaciones realizadas por cuenta propia
- Modificaciones técnicas
- Manipulación por cuenta propia de dispositivos de seguridad
- Uso de repuestos no autorizados

Nos reservamos el derecho de realizar cambios técnicos en el producto, en el marco de la mejora de sus características de rendimiento y de su posterior desarrollo.

Serán de aplicación los compromisos contractualmente adquiridos y las condiciones generales de contratación, así como las condiciones de entrega del fabricante y la normativa legal aplicable en el momento de formalización del contrato.

GARANTÍA

En cuestiones relativas a la garantía, tenga en cuenta las condiciones generales de contratación vigentes.

Todos los datos e indicaciones del presente documento se incluyeron en cumplimiento de las normativas vigentes y del estado actual de la técnica. Este documento debe leerse en profundidad y al completo antes de emprender cualquier tarea en y con la FORZA RAPTOR. El fabricante no asume responsabilidad alguna por aquellos daños y averías que se deriven de la inobservancia del presente documento.

FORZA Laser proporciona una garantía de 24 meses si se satisfacen las siguientes condiciones:

- La garantía se acepta y comienza con la firma del acta de entrega.
- La garantía comprende defectos de fabricación. Estos se subsanarán durante el período de la garantía mediante sustitución o reparación gratuita de los componentes afectados. Asumirá este cometido el servicio técnico de FORZA Laser.
- Se han cumplido las condiciones operativas descritas en el presente documento y en todos los documentos que incluye la FORZA RAPTOR.
- Se han llevado a cabo los procedimientos de mantenimiento descritos en el presente documento y en todos los documentos que incluye la FORZA RAPTOR y se han documentado en los intervalos de mantenimiento especificados.

SERVICIO AL CLIENTE

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

Dirección FORZA Laser
Avenida Toledo N23-158 y Madrid
170525 Quito, Ecuador

Teléfono + 593 99 328 3781

E-mail support@forzaser.com

Web <https://support.forzaser.com>

Tratamos de mejorar el documento de forma constante, por lo que le rogamos que nos informe de cualquier discrepancia que haya constatado al manejar la FORZA RAPTOR, así como que nos haga llegar sus comentarios o sugerencias para su optimización. Su FORZA RAPTOR 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.forzaser.com/raptor1500w/>

Contenido

1.	ANTES DE INICIAR.....	6
2.	SEGURIDAD.....	6
2.1.	SEGURIDAD ELÉCTRICA	6
2.2.	SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.....	7
2.2.1.	Riesgo de Incendio	7
2.2.2.	Vigilar durante el Funcionamiento.....	8
2.3.	PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS	9
2.3.1.	Riesgo de Atrapamiento.....	9
2.4.	SEGURIDAD LÁSER PARA LA FORZA RAPTOR	10
2.4.1.	De las lesiones a la vista	10
2.4.2.	De las lesiones a la piel.....	11
2.5.	SEGURIDAD CONTRA HUMO Y VAPORES.....	12
2.5.1.	Extracción y Escape de Humo y Vapores.....	13
2.6.	SEGURIDAD DE LOS MATERIALES.....	13
2.6.1.	Materiales Compatibles con Láser de Fibra	13
2.6.2.	Especificaciones Básicas de los Materiales	14
2.7.	AMBIENTE DE OPERACIÓN PARA LA FORZA RAPTOR	15
2.8.	CONDICIONES DE NO USO	16
3.	PROCEDIMIENTOS.....	17
3.1.	ENCENDIDO	18
3.2.	CORTE.....	22
3.3.	CAMBIO DE BOQUILLA	27
3.4.	CAMBIO DE LENTE PROTECTOR INFERIOR.....	30
3.5.	APAGADO	33
4.	MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	35
4.1.	ACTIVIDADES PERMANENTES.....	35
4.2.	ACTIVIDADES BIMESTRALES.....	35
4.3.	ACTIVIDADES CADA DOS AÑOS.....	36
5.	PARÁMETROS REFERENCIALES.....	37
5.1.	ACERO NEGRO	37
5.2.	ACERO INOXIDABLE.....	40
5.3.	ALUMINIO.....	41

1. ANTES DE INICIAR

ADVERTENCIA



- Mantenga alejados a los niños en todo momento durante la utilización de la FORZA RAPTOR.
- Siempre siga las instrucciones de esta sección y de la comunidad oficial de FORZA LASER.
- No utilice la FORZA RAPTOR bajo los efectos de drogas o alcohol.
- Asegúrese de contar con todas las especificaciones que FORZA Laser requirió para la instalación y uso de la FORZA RAPTOR.
- Verifique que ningún trabajador se encuentre en la trayectoria de los ejes de la FORZA RAPTOR mientras esta se encuentre encendida, el impacto contra los ejes puede causar graves lesiones debido a la fuerza de los motores.
- No mueva manualmente el cabezal ni el brazo de la FORZA RAPTOR mientras se encuentre apagado. Si lo hace por accidente, envíe los ejes al origen mediante el software Cypcut para evitar cualquier posible daño en la FORZA RAPTOR.

2. SEGURIDAD

2.1. SEGURIDAD ELÉCTRICA

ADVERTENCIA

Para reducir el riesgo de choque eléctrico o incendio:



- No intente dar soporte, reparación o modificación a la FORZA RAPTOR.
- Nunca intente acceder al cableado de la FORZA RAPTOR.
- No abra las fuentes de tensión, fuente láser, CPU o cualquier otro elemento cerrado constituyente de la FORZA RAPTOR.
- Si la FORZA RAPTOR acaba de recibir algún daño físico, proceda a desconectarla de la red eléctrica y contáctese inmediatamente con el soporte de FORZA Laser.
- En el caso de cualquier emergencia o mal funcionamiento, detenga el funcionamiento de la FORZA RAPTOR desde el switch de paro de emergencia, o apáguelo desde el switch principal o proceda a suprimir la alimentación de la red eléctrica mediante el breaker principal.
- Use únicamente una conexión a tierra apropiada de acuerdo con la norma ANSI/IEEE 80 (consulte las especificaciones de la norma con FORZA Laser).
- La corriente nominal del breaker trifásico que protege a la FORZA RAPTOR tiene que ser mínimo de 50A.

2.2. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

La FORZA RAPTOR se encuentra destinada exclusivamente para el corte de metales, de intentar cortar no metales, existe la posibilidad de que el material se encienda y que la llama se llegue a esparcir fuera del área de trabajo, lea atentamente a continuación.

Cualquier particulado sólido de origen orgánico o inorgánico en el caso de los metales, tiene el potencial de generar una explosión bajo las condiciones adecuadas.

Las partículas de polvo metálico que se desprenden del trabajo normal de la FORZA RAPTOR tienen que ser eliminadas minuciosa y periódicamente para evitar el riesgo de explosión e incendio.

Evite mezclar partículas de polvo aluminio con polvo metálico ferroso, esta mezcla puede producir una reacción aluminio-térmica conocida como Termita (Thermite) generando incendios en altas temperaturas difíciles de extinguir y que bajo ciertas condiciones puede generar explosiones violentas.

Evite la acumulación de cargas estáticas, todo el sistema debe estar bien conectado a tierra, incluyendo la FORZA RAPTOR que genera polvo, los ductos y el colector.

2.2.1. Riesgo de Incendio

ADVERTENCIA

Si se enciende, la llama podría destruir la FORZA RAPTOR y propagarse potencialmente, incendiando el edificio, para reducir el riesgo de incendio:



- No coloque materiales no compatibles.
- No fumar en el área de trabajo.
- No cortar si la FORZA RAPTOR se encuentra con polvo metálico en sus tolvas o en los recipientes recolectores de residuos. La presión del aire generará una nube de polvo que combinada con el calor del corte puede generar una explosión.
- Siempre tenga el suministro de gas adecuado y funcionando.
- No almacene fuentes de vapores inflamables como pintura a base de aceite, acetona o gasolina en la misma habitación que su FORZA RAPTOR. Los vapores inflamables podrían encenderse durante el funcionamiento.

2.2.2. Vigilar durante el Funcionamiento

ADVERTENCIA

Es normal la presencia de un destello continuo en la parte inferior del material donde el rayo láser incide. Esta llama debe moverse con el láser y no debe permanecer encendido cuando el láser haya pasado.

De suceder esto:



- Apague la FORZA RAPTOR desde el pulsador de paro de emergencia, desde el interruptor principal o proceda a desconectarlo de la red eléctrica.
- Si es seguro hacerlo, apague el fuego con una toalla mojada. Tenga en cuenta que el agua puede dañar la FORZA RAPTOR. Nunca utilizar agua para extinguir un incendio de polvo de aluminio, su impacto sobre el fuego puede formar una nube de polvo de aluminio explosivo. Además, el agua reacciona con el polvo de aluminio formando gas de hidrógeno inflamable.
- Si es seguro hacerlo, apague el fuego con un extintor de incendios clase D. Evite utilizar otro tipo de extintores, estos pueden acelerar el incendio y/o causar una explosión. Tenga en cuenta que los extintores de incendios pueden dañar su FORZA RAPTOR.
- Si el fuego no se puede extinguir de manera segura o si se extiende fuera de la FORZA RAPTOR, llame a su número de emergencia local (911) y evacúe el edificio.
- No utilice la unidad hasta que se haya puesto en contacto con FORZA Laser para solicitar servicio.

2.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS

2.3.1. Riesgo de Atrapamiento

ADVERTENCIA

Siempre que se utilicen máquinas con partes móviles, puede presentarse un riesgo mecánico de atrapamiento, a causa del movimiento de rodillos, correas, engranajes y cadenas durante su funcionamiento o durante las operaciones de mantenimiento. Para reducir el riesgo de lesiones por atrapamiento:



- No se ubique en la trayectoria de los ejes de la FORZA RAPTOR.
- Sea consciente de las ubicaciones de todos los objetos o intenciones de movimientos de las personas que se encuentren cerca de la FORZA RAPTOR.
- Advierta a todos que va a realizar un trabajo o que va a mover los ejes de la FORZA RAPTOR.
- No se ubique en la trayectoria de los ejes de la FORZA RAPTOR.
- No acerque las manos u objetos al cabezal mientras esté en movimiento o, peor aún, trabajando.
- No ingrese las manos u objetos dentro del extractor de humos y vapores.
- Asegúrese de que todas las tapas de la FORZA RAPTOR se encuentren cerradas antes de empezar a trabajar.
- Evite ubicar las manos dentro del área de trabajo mientras se mueve el cabezal.
- No trabajar con anillos o cadenas que puedan engancharse con alguna pieza de la maquinaria, ya que pueden provocar el atrapamiento por arrastre del cuerpo.
- No utilizar ropa holgada, bufandas, cinturones, prendas o complementos que puedan quedar atrapados en la FORZA RAPTOR.
- No intente realizar reparaciones asistidas o calibraciones de las partes móviles de la FORZA RAPTOR mientras se encuentre encendido ni mucho menos en funcionamiento. Toda reparación debe ser realizada únicamente por técnicos autorizados de FORZA Laser o bajo la supervisión e instrucciones de ellos.
- Asegúrese de realizar cualquier ajuste o reparación asistida disponiendo de la suficiente iluminación para manipular las partes móviles de la FORZA RAPTOR.

2.4. SEGURIDAD LÁSER PARA LA FORZA RAPTOR

El trabajo con láser supone riesgos para la salud que se pueden evitar utilizando EPP.

ADVERTENCIA

Para reducir el riesgo de lesiones:



- No intente realizar reparaciones. Toda reparación debe ser realizada únicamente por técnicos autorizados de FORZA Laser, o bajo la supervisión e instrucciones de ellos.
- No intente alterar o modificar la FORZA RAPTOR.
- No realice perforaciones, añada o quite elementos, sujetadores o cubiertas sin previa consultoría con el personal técnico de FORZA Laser.
- No intente desarmar o abrir partes selladas de la FORZA RAPTOR, incluida cualquier protección, revestimientos o carcasas.
- No acerque las manos u objetos al cabezal mientras esté en movimiento o, peor aún, trabajando.
- No retire las bandejas para residuos mientras la FORZA RAPTOR se encuentre en funcionamiento.
- Asegúrese de utilizar las herramientas adecuadas para la manipulación de las piezas cortadas. Ciertas piezas metálicas cortadas en la FORZA RAPTOR láser alcanzan altas temperaturas (en el orden de las centenas de grados Celsius) que pueden provocar quemaduras severas.
- No toque la parte inferior metálica de la unidad justo después del trabajo, esta sección también se encontrará a alta temperatura.

Los órganos que pueden resultar dañados en una exposición a radiación láser son los ojos y la piel. La gravedad de la lesión dependerá de la longitud de onda del láser y del nivel de exposición alcanzado, que es función de la potencia o energía del láser y del tiempo de exposición.

El láser de su FORZA RAPTOR es de clase 4 con un láser de 1080 nm y 1500W de potencia. No se recomienda trabajar la FORZA RAPTOR cuando se encuentre operando una persona en período de embarazo o lactancia porque se pueden generar Rayos-X por los plasmas inducidos por el láser al cortar metal.

2.4.1. De las lesiones a la vista

La radiación infrarroja-A (700-1400 nm) puede atravesar los diferentes tejidos que componen el ojo (córnea, humor acuoso, cristalino, humor vítreo) y alcanzar la retina, produciendo en ella una lesión térmica o fotoquímica.

Debido a que la córnea actúa como una lente convergente, cuando el ojo esté focalizando un haz láser la lesión se producirá en la fovea o mácula, deteriorando la función visual a veces de forma irreversible. Si no se está focalizando el haz láser, tendremos una lesión periférica en la retina que puede llegar a pasar inadvertida, detectándose en una revisión oftalmológica.

ADVERTENCIA

Para reducir el riesgo de lesiones a la vista:



- Utilice gafas de protección IR con un rango que incluya los 1080 nm.
- No observe directa o indirectamente la trayectoria del haz de luz láser, a pesar de no ser una luz visible, los efectos sobre la vista son muy perjudiciales.
- No observe directa o indirectamente el corte láser, el metal trabajado o la parte inferior de las tolvas, el destello producido por el corte puede producir daños a la vista.

2.4.2. De las lesiones a la piel

Las quemaduras térmicas de la piel no son frecuentes. Requieren habitualmente una exposición al haz de luz láser de alta energía a lo largo de un período de tiempo. Los láseres de CO₂ y otros de tipo infrarrojo son los más frecuentemente asociados con quemaduras térmicas, pues su longitud de onda puede penetrar profundamente en el tejido de la piel. Pueden darse quemaduras de primero (enrojecimiento), segundo (ampollas), y tercer grado (destrucción de tejido). Se puede dar el caso de que algunas personas sean fotosensibles, o que estén tomando medicamentos que puedan inducir a la fotosensibilidad: a esto último debe prestarse especial atención.

ADVERTENCIA

Para reducir el riesgo de lesiones a la piel por láser:



- Utilice guantes de trabajo todo el tiempo que esté directamente involucrado con la FORZA RAPTOR.
- No acerque las manos u objetos al cabezal mientras esté en movimiento o, peor aún, trabajando.
- No retire las bandejas para residuos mientras la FORZA RAPTOR se encuentre en funcionamiento.
- Siempre que la FORZA RAPTOR se encuentre encendido, pero sin cortar, active el seguro, silenciador o shutter (luz roja del cabezal), para evitar cualquier emisión de láser no planificada.

2.5. SEGURIDAD CONTRA HUMO Y VAPORES

La tecnología de corte por láser de fibra genera metal fundido, humo y gases, que pueden representar un peligro para la respiración de los operadores de máquinas. Se requiere una buena ventilación para prevenir la inhalación de partículas tóxicas en el aire, particularmente las partículas más pequeñas que pueden asentarse profundamente en los tejidos pulmonares.

Los extractores de humo son más comúnmente utilizados para capturar emisiones en la fuente. El polvo, las emanaciones y el humo se extraen hacia abajo de la mesa y se transportan a través de los ductos hacia el extractor de humo.

La composición química del humo y los vapores depende del material que se esté trabajando, estos pueden incluir óxidos y otros productos químicos que representan riesgos para la salud, además de ser molestos y desagradables al olfato.

El humo y los vapores de materiales compatibles con láser se controlan mediante el sistema de extracción integrado de la mano con incorporar un sistema efectivo de ventilación en el lugar de trabajo para evitar la concentración de gases.

ADVERTENCIA

Para reducir las afecciones provocadas por el trabajo cercano a humos metálicos se recomienda que:



- Todo el personal que trabaje directamente con la FORZA RAPTOR o que trabaje dentro del mismo ambiente de la FORZA RAPTOR debe usar mascarillas respiratorias contra humos metálicos, pueden ser desechables o reutilizables. Las mascarillas respiratorias para soldadura también son efectivas.
- Con el fin de prevenir estos daños, el operario y el personal involucrado con el trabajo de la FORZA RAPTOR FORZA RAPTOR debe ser objeto de una vigilancia de la salud por parte del personal sanitario de los servicios de prevención de su empresa, orientada a la detección precoz de enfermedades profesionales y al control de otros posibles efectos patológicos de los contaminantes concretos a los que esté expuesto.
- Así mismo, debe ser tenida en cuenta cualquier patología sospechosa de haber sido originada por las condiciones de trabajo, incluyendo posibles simples síntomas que puedan referir los propios trabajadores.
- Las mujeres expuestas a humos metálicos deben informar con la máxima prontitud de su embarazo a los responsables de la vigilancia de su salud a fin de prevenir posibles efectos adversos para el feto y en su caso, del lactante.

2.5.1. Extracción y Escape de Humo y Vapores

La falta de ventilación general del área de trabajo hará que el humo y los vapores propios del corte láser se mantengan en el ambiente del operario, presentando un riesgo de peligro para la salud o incluso la muerte.

Al conectar el escape al aire libre, asegúrese de que la ubicación del escape no sea molesta para terceros. Si al momento de cortar metales con recubrimientos de óxidos como el acero galvanizado, galvalume, aluminio, aluminio anodizado, se detecta un olor fuerte y penetrante que también causa irritación de piel, ojos, nariz o garganta, detenga el trabajo inmediatamente y verifique las fuentes de ventilación de su área de trabajo. Si la irritación y/o las emisiones de humo no disminuyen, suspenda el uso de su FORZA RAPTOR y póngase en contacto con el personal de seguridad industrial autorizado de su empresa.

2.6. SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

2.6.1. Materiales Compatibles con Láser de Fibra

Solo debe colocar materiales compatibles con el láser de su FORZA RAPTOR. No se recomienda el uso de materiales no metálicos, materiales con retardantes de llama o con mezclas de metal y no metal.

PRECAUCIÓN

Si no está completamente seguro de que su material sea compatible con láser, no lo coloque en su FORZA RAPTOR y consulte con el fabricante.



- Evitar confusiones al momento del uso de materiales compatibles con el láser de la FORZA RAPTOR.
- Los materiales pueden tener contaminantes, recubrimientos o aditivos que no son compatibles con láser. Por ejemplo, ciertos pegamentos, tintas, adhesivos, tintes y pinturas que no son compatibles con láser o que pueden producir humos extremadamente tóxicos además de un corte deficiente.

Los materiales que no suponen un riesgo de daño a la FORZA RAPTOR están descritos en la tabla a continuación.

Tabla 1. Materiales compatibles con láser

CORTE Y DELINEADO	ESPECIFICACIONES
ACERO NEGRO	ASTM A36, A53, A106, A131, A139, A381, A500.
ACERO INOXIDABLE	AISI 30X, 31X, 321, 409, 410, 420, 43X, 44X.
ALUMINIO	SERIES 1000, 2000, 3000, 5000, 6000, 7000
OTROS	GALVANIZADO, ALUZINC, LATÓN, COBRE, ORO.

2.6.2. Especificaciones Básicas de los Materiales

PRECAUCIÓN

Los materiales deben tener el tamaño adecuado.



- No deben tener más de 1500x3000 milímetros de área.
- No deben sobrepasar los 600 kilogramos de peso.
- Tomar en cuenta que el recorrido del eje Z no es amplio, por tal motivo se debe verificar que el producto a cortar no golpee contra el cabezal.
- No coloque material enrollado en su FORZA RAPTOR. Existe la posibilidad de que llegue a desenrollarse durante el corte o marcado, obstruyendo la operación y dañando los componentes de la FORZA RAPTOR.

PRECAUCIÓN

Los materiales deben ser planos.



- Los materiales deben ser planos para que descansen sobre la cama de trabajo.
- El material nunca debe doblarse sobre sí mismo o curvarse.
- Si el material se dobla o se curva durante una operación, detenga el trabajo inmediatamente e intente corregir esta elevación por deformación del material con contrapesos. Considere emplear técnicas de corte diferentes, cambiar la secuencia de corte, crear microjunturas, separar o fusionar las piezas, así se evita crear cortes de metal delgado que se deforman por el calor.
- Si las piezas recién cortadas se levantan y obstaculizan la trayectoria del cabezal, pause inmediatamente el trabajo y retire las piezas levantadas. Considere emplear técnicas de corte diferentes, cambiar la secuencia de corte, crear microjunturas, separar o fusionar las piezas.
- Si el material tiene una capa protectora translúcida de plástico, el láser no tendrá ninguna reacción frente a esta. El plástico protector que se puede evaporar tiene que ser de colores sólidos no transparentes.

2.7. AMBIENTE DE OPERACIÓN PARA LA FORZA RAPTOR

Se recomienda encarecidamente que el ambiente de operación de la FORZA RAPTOR sea un ambiente ventilado, de preferencia seco y que no supere los 25°C.

La siguiente tabla muestra las temperaturas y humedades máximas y mínimas recomendadas para el trabajo de la FORZA RAPTOR.

Tabla 2. Temperatura y humedad extremas

	Mínima	Máxima
TEMPERATURA [°C]	10	40
HUMEDAD [%]	10	75

PRECAUCIÓN

Para prolongar la vida útil de su FORZA RAPTOR y reducir el riesgo de incendio o falla mecánica, no coloque la FORZA RAPTOR donde podría experimentar:



- Luz solar directa
- Lluvia, humedad o líquidos
- Temperatura o humedad extremas

PRECAUCIÓN

Para prolongar la vida útil de su FORZA RAPTOR y reducir el riesgo de falla mecánica, realice las siguientes actividades:



- Asegúrese de que la humedad no ingrese a la FORZA RAPTOR a través del ducto de escape.
- Evitar la presencia de cabello, polvo o partículas pequeñas en exceso, materiales sueltos como papel o tela que puedan ser aspirados por las entradas de ventilación de la parte inferior de la FORZA RAPTOR.
- Realice la limpieza de polvos a la FORZA RAPTOR de manera periódica.
- Realice el cambio del agua del chiller estrictamente cada dos meses, con o sin uso de la FORZA RAPTOR y enciéndalo por lo menos 1 vez a la semana por 5 minutos.

2.8. CONDICIONES DE NO USO

PRECAUCIÓN

Si ocurre algo de lo siguiente, apague inmediatamente el interruptor de encendido, baje el breaker de la unidad y comuníquese con el soporte técnico de FORZA Laser.



- Si observa un comportamiento errático en el movimiento del cabezal.
- Hay un incendio en la unidad que persiste después de que el láser se apaga.
- El cabezal deja de moverse, pero el láser está encendido.
- Ve algún daño en los componentes interiores o exteriores de su FORZA RAPTOR.
- Escucha un sonido inusual proveniente de su la FORZA RAPTOR o de cualquiera de sus componentes.

IMPORTANTE

No vuelva a utilizar su FORZA RAPTOR hasta que se haya resuelto el problema con ayuda del soporte técnico de FORZA Laser.

3. PROCEDIMIENTOS

Existen 3 procedimientos principales que se deben tener en cuenta y que el operario debe dominar a la perfección:

- Encendido.
- Corte.
- Apagado.

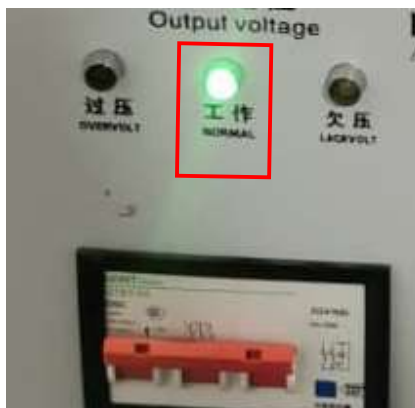
La sección de procedimientos de corte tiene que ser complementada con el manual de software.

Además, existen ciertos procedimientos auxiliares que eventualmente son necesarios de realizar, también el operario debe saber cómo realizarlos adecuadamente.

- Cambio de lente protector inferior.
- Cambio de boquilla.

3.1. ENCENDIDO

1. Descubrir la máquina de los cobertores que tenga puestos.
2. Encendido del breaker principal.
3. Verificar que el foco verde del regulador (NORMAL) este encendido.



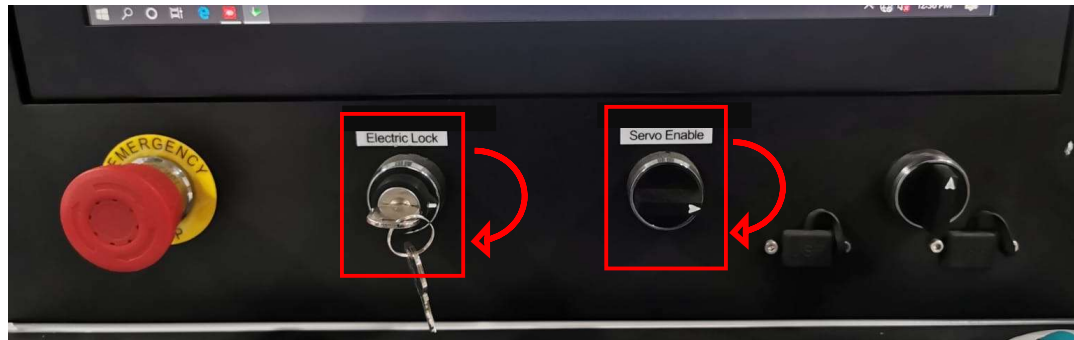
4. Encender el switch principal de la máquina (switch rojo)



5. Revisar que el chiller este encendido



6. Encender o verificar que se encuentren encendidos el switch 1 y 2 del panel de control
 - a. *Electric lock y servo enable girarlos hacia la derecha.*



7. Encender o verificar que NO se encuentre presionado el botón paro de emergencia del panel de control.
 - a. *EMERGENCY, rotarlo hacia la derecha y soltar para desenclavarlo.*



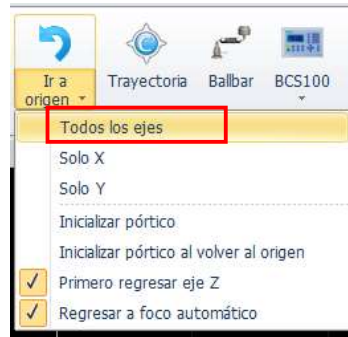
8. Encender la fuente (Start).



9. Abrir el programa Cypcut (Doble clic).



10. Enviar a encerrar (All Axis origin).
 - a. *Pestaña CNC: Flechita de Go Origin: All Axis*



11. Verificar que el compresor se encuentre encendido y funcionando.
12. En el caso de que se vaya a usar oxígeno, abrir la válvula principal del suministro de oxígeno según lo que el cliente disponga:
 - a. Tanque de oxígeno.



- b. Generador de oxígeno.
13. Girar en sentido horario la válvula reguladora de oxígeno y establecerla en 8 bares (0.8 MPa) ni más ni menos. Se debe ver el manómetro perpendicular a la perilla para evitar errores de paralelismo. Si se pasa de la presión, cierre un poco la perilla, libere la presión con "BLOW" por 1 segundo, y vuelva a intentar establecer la presión en 8 bares.



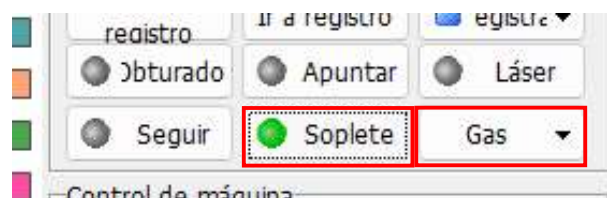
14. En el caso de que se vaya a usar nitrógeno, abrir la válvula principal del suministro de nitrógeno según lo que el cliente disponga:
- a. Tanque de nitrógeno.



- b. Compresor de aire.
15. Girar en sentido horario la válvula reguladora de nitrógeno y establecerla máximo en 19 bares (1.9 MPa), la resistencia de las mangueras puede verse comprometida. Se debe ver el manómetro perpendicular a la perilla para evitar errores de paralelismo.



16. En el caso de que el cliente necesite utilizar nitrógeno y aire, se dispondrá de un sistema de válvulas manuales para seleccionar el gas de corte:
- a. Para utilizar aire comprimido:
 - i. *Válvula de nitrógeno: CERRADA*
 - ii. *Válvula de aire comprimido: ABIERTA*
 - b. Para utilizar nitrógeno:
 - i. *Válvula de nitrógeno: ABIERTA*
 - ii. *Válvula de aire comprimido: CERRADA*
17. Probar la presión de gas (Blow test para Oxígeno y Nitrógeno en el mando amarillo)
- a. *En el panel de la derecha del software seleccionar el gas que se va a verificar.*

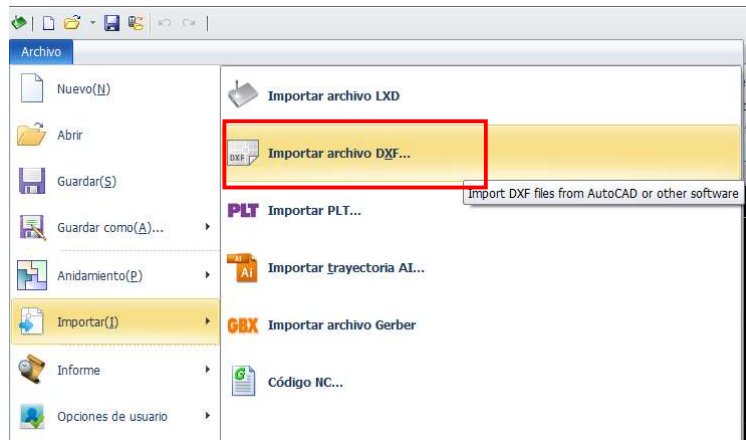


3.2. CORTE

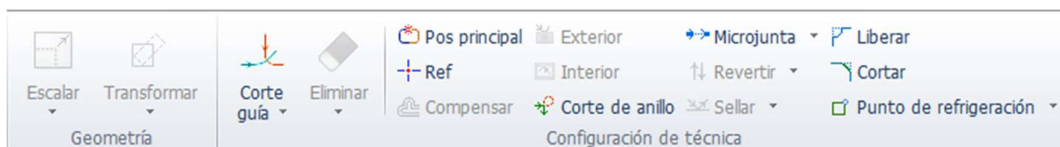
1. Verificar que la luz roja del cabezal esté encendida (botón shutter del mando amarillo).



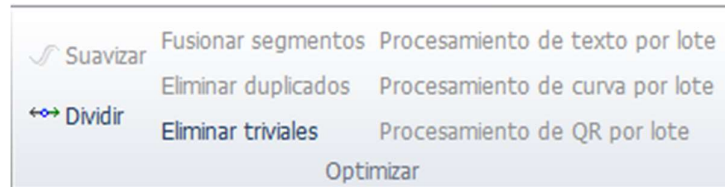
2. Importar un archivo (.dxf o .ai). Una vez que se encontró el archivo deseado, dar doble clic para abrirlo.



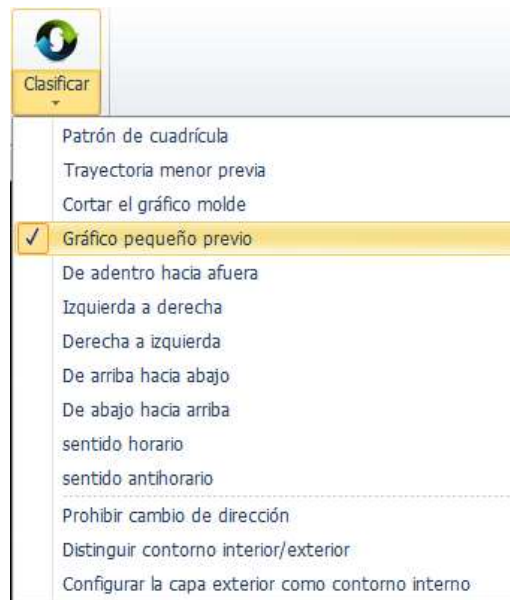
3. Preparar el diseño para cortar. Aplicar las técnicas de corte especificadas en el manual de uso de software.
 - a. Realizar el pre-procesado de diseño.
 - i. Escalar
 - ii. Transformar
 - iii. Compensaciones
 - iv. Punto de inicio
 - v. Sentido de corte
 - vi. Corte en anillo
 - vii. Microjunturas
 - viii. Despuntar
 - ix. Puntos de enfriamiento



- b. Optimización del corte
 - i. Suavizar
 - ii. Dividir
 - iii. Fusionar segmentos
 - iv. Eliminar duplicados
 - v. Eliminar triviales



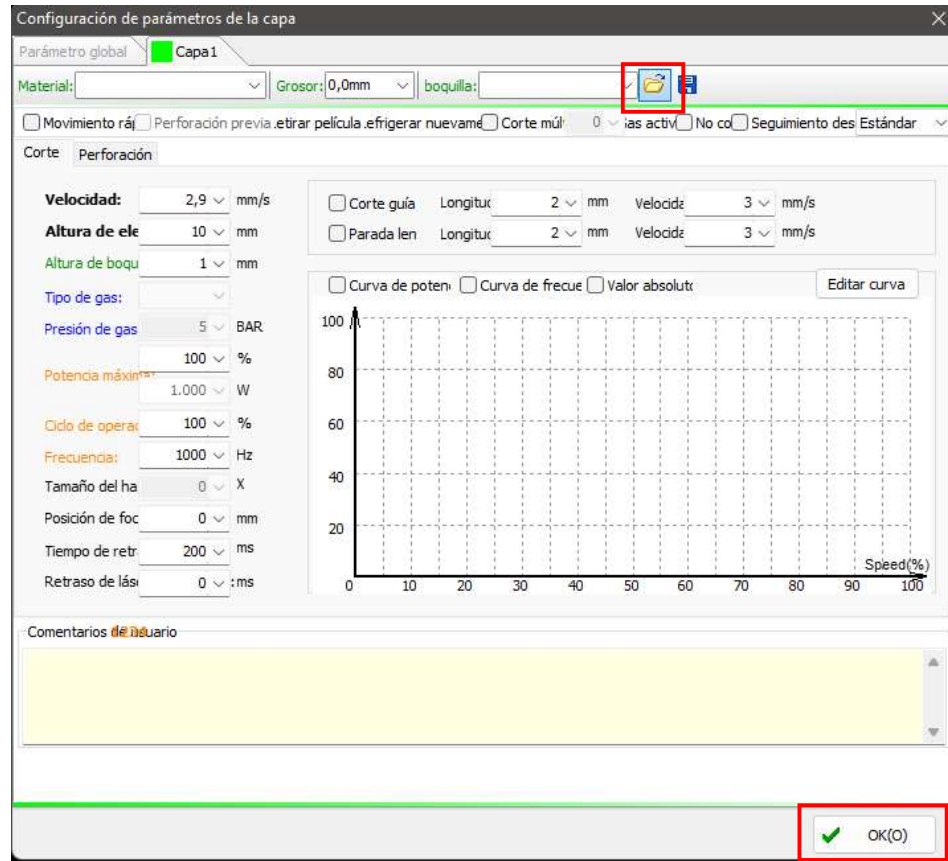
- c. Planificar la ruta de corte
 - i. Clasificar
 - ii. Referencia



- d. Establecer las capas.
 - i. Corte
 - ii. Evaporación
 - iii. Grabado
 - iv. Primera
 - v. Última
 - vi. No trabajar



4. Importar los parámetros de cada capa. Una vez que se encontró el archivo deseado, dar doble clic para abrirlo.

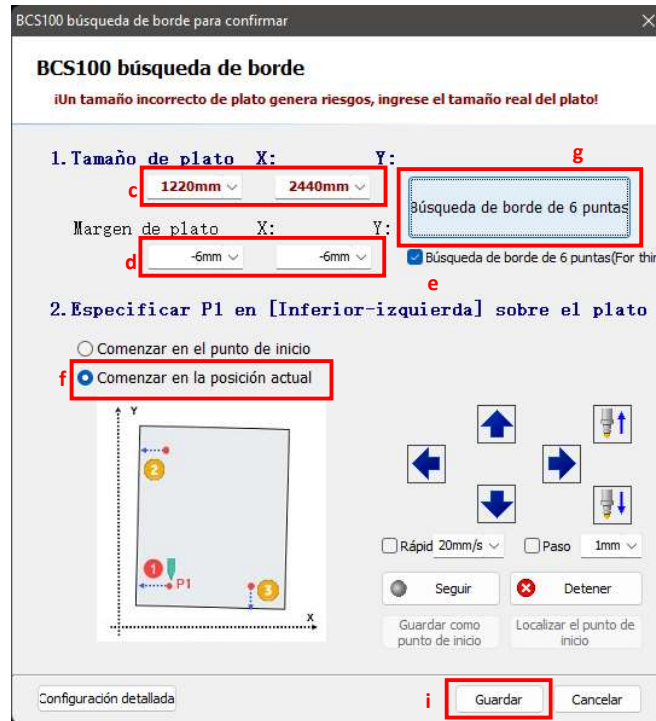


5. Ubicar la pieza de metal en la cama de trabajo
6. Ubicar el cabezal en un área con metal debajo
7. Únicamente si es una pieza metálica completamente rectangular (90° en cada esquina), realizar el reconocimiento de borde.
 - a. Pestaña CNC
 - b. Botón Find Edge

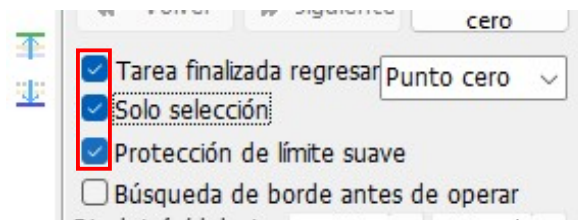


- c. Escribir las dimensiones de la placa en mm
- d. Verificar que el valor de Plate Margin sea de -6.0 mm en X e Y
- e. En el caso de que se vaya a reconocer una plancha menor a 3mm de espesor, verificar que esté encendido 6 point find Edge, sino deselectionelo.
- f. Verificar que esté seleccionado "Start from current position"
- g. Presionar 6 point find Edge o 3 point find Edge dependiendo del espesor de la plancha.

- h. Al finalizar el proceso, verificar que el cabezal se ubique justo en la esquina de la plancha. (si no lo hace, mueva la plancha ligeramente y realice el proceso de nuevo).
- i. Presionar Save.



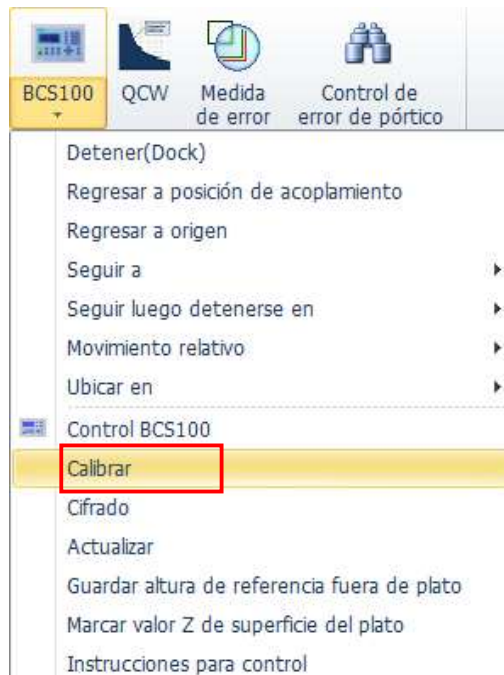
- 8. Seleccionar los diseños que se vayan a cortar
- 9. Verificar que estén encendidos:
 - a. Process ends, go to
 - b. Process selected only
 - c. Soft limit protection



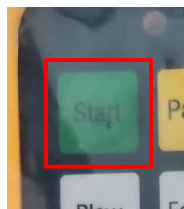
- 10. Presionar Frame en el mando amarillo y verificar que absolutamente todo el recorrido del cabezal



11. Poner la boquilla adecuada según lo que pide la capa. (Refiérase a la sección "CAMBIO DE BOQUILLA").
12. En el caso de cambiar la boquilla hay que calibrar el cabezal de nuevo.
Seguir los pasos del manual de cambio de boquilla.
 - a. Pestaña CNC
 - b. Pestaña de BCS100
 - c. Calibrate



13. Iniciar el corte



3.3. CAMBIO DE BOQUILLA

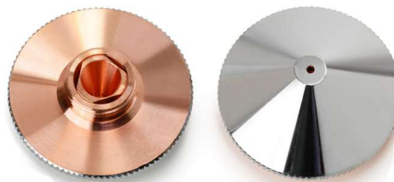
1. Asegúrese que su máquina no se encuentre trabajando.
2. Asegúrese de que la luz led roja sea visible.



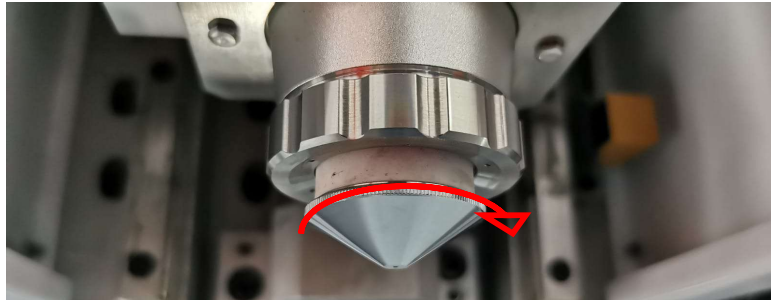
3. Desenrosque la boquilla del cabezal girándola en sentido antihorario hasta que salga y guárdela en un lugar definido para las boquillas.



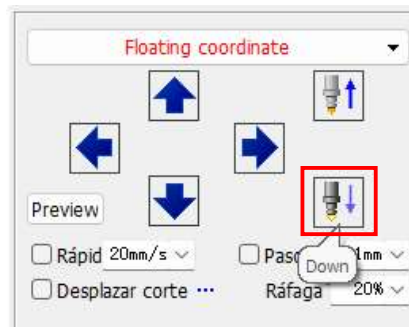
4. Seleccionar la boquilla que se le va a poner y verificar que se encuentre limpia y sin obstrucciones o deformaciones en la salida. (El huequito debe estar 100% redondo).
 - a. Verifique el tipo de boquilla (simple o doble).
 - b. Verifique el diámetro de apertura de la boquilla (1.0 – 4.0).



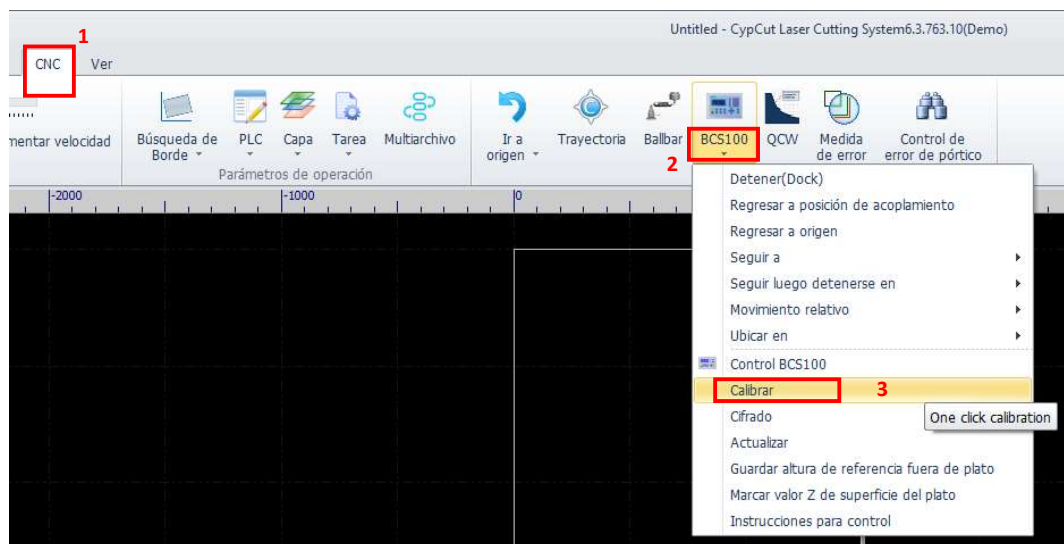
5. Enrosque en sentido horario. El ajuste NO tiene que ser tan fuerte recuerde que está ajustando la boquilla sobre una base cerámica.



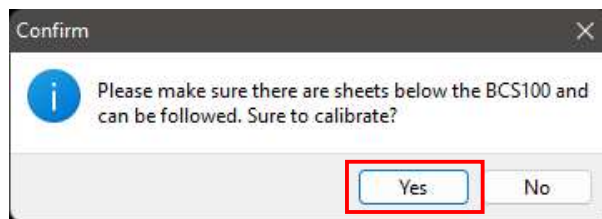
6. **Ubicar una lámina metálica debajo del cabezal.**
7. Bajar el eje Z hasta aproximadamente 5 (cinco) centímetros de distancia con la plancha metálica con el botón Z- en el control remoto, o en el software con la flecha de bajar cabezal.



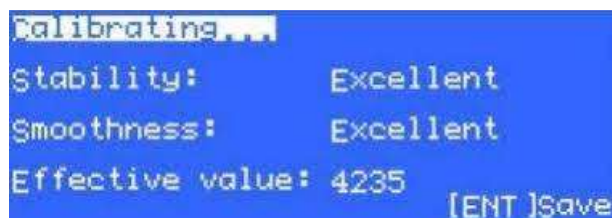
8. En Cypcut, seleccione "Calibrar"



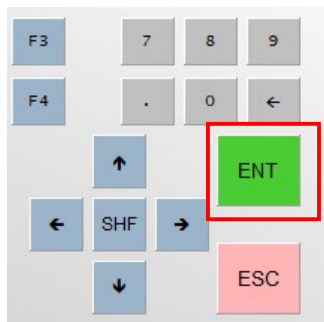
9. Asegúrese de que está correctamente ubicada una lámina metálica debajo del cabezal, y que se encuentren a una distancia de cinco centímetros aproximadamente y presione "Yes".



10. Espere a que el cabezal realice el movimiento y que, en la pantalla que se despliega, aparezca excelente en estabilidad y suavidad. (El valor mostrado de "Effective value" es sólo referencial, no debe ser el mismo).



11. Presione ENT para guardar y cierre la ventana de calibración.



12. Utilice la máquina normalmente.

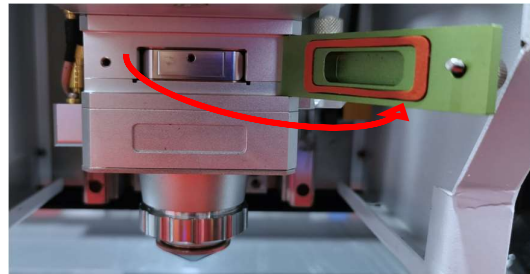
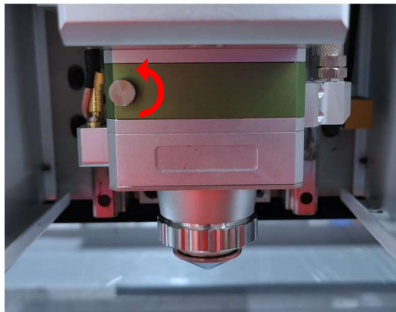
3.4. CAMBIO DE LENTE PROTECTOR INFERIOR

Realizar únicamente cuando el técnico de FORZA Laser le ha autorizado el cambio o cuando se perdió drásticamente y intempestivamente la calidad de corte.

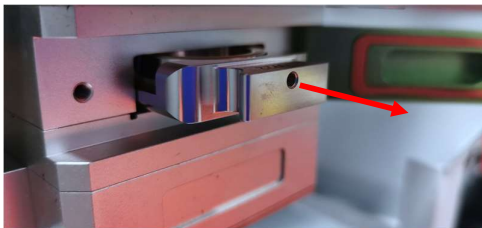
1. Asegúrese que su máquina no se encuentre trabajando.
2. Asegúrese de que la luz led roja sea visible.



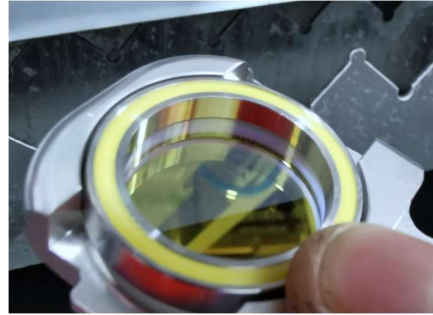
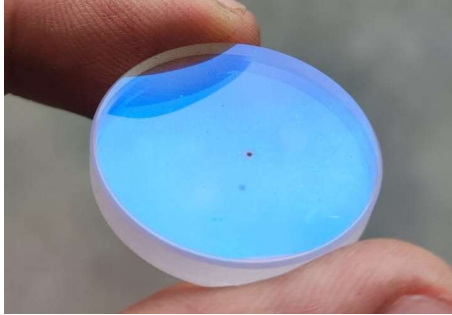
3. Desenrosque la perilla pequeña que se encuentra en la parte baja del cabezal y abra la compuerta.



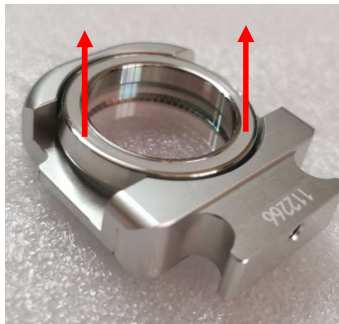
4. Retire del cabezal la bandeja contenedora del lente protector. No lo aleje del cabezal más de lo necesario como para poder ver el estado del lente.



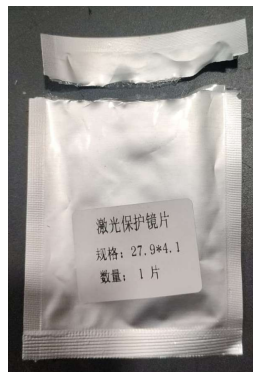
5. Observe el lente muy detenidamente.
 - a. Si tiene manchas de cualquier tipo reemplácelo siguiendo los pasos a continuación (Imagen izquierda).
 - b. Si se encuentra completamente limpio, vuelva a insertar la bandeja y cerrar la compuerta, saltarse al paso 10 (Imagen derecha).



6. Diríjase a un lugar ambientalmente muy limpio. Recuerde tener las manos limpias o utilizar guantes quirúrgicos.
7. Retire el cuerpo metálico de la bandeja y el lente.



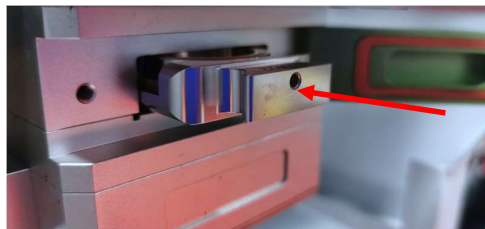
8. Abra el paquete contenedor del lente nuevo.



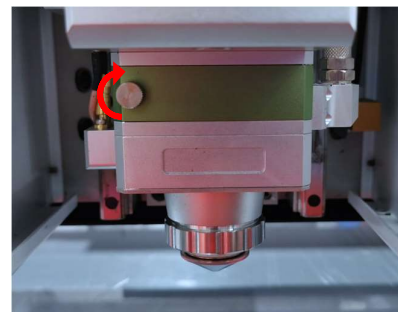
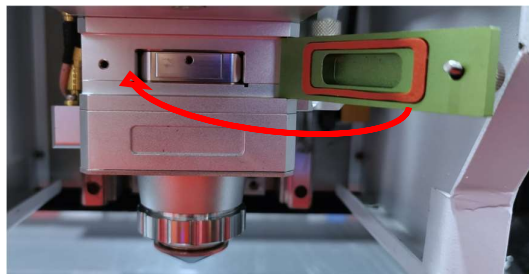
9. Retire las películas protectoras del lente con la menor manipulación directa del lente, ubíquelo en la bandeja y asegurar con el cuerpo metálico.
10. El método de sujeción de la bandeja con el lente nuevo es como se muestra en las imágenes siguientes, tanto por arriba como por abajo. No topar el lente, pero sujetar los bordes de los seguros superior e inferior.



11. Insertar la bandeja en el cabezal.



12. Cerrar la compuerta y ajustar la perilla.



13. Utilice la máquina normalmente.

3.5. APAGADO

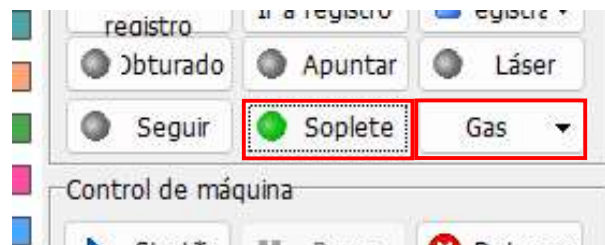
1. Cerrar la válvula principal del suministro de oxígeno según lo que el cliente disponga:
 - a. Tanque de oxígeno.



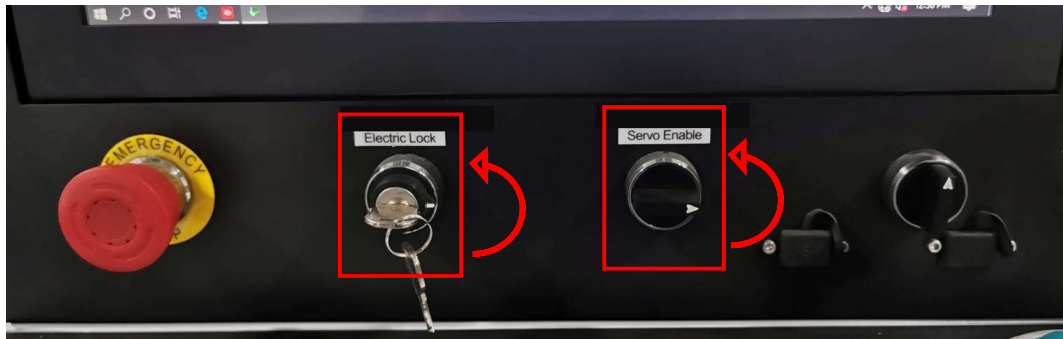
- b. Generador de oxígeno.
2. Cerrar la válvula principal del suministro de nitrógeno según lo que el cliente disponga:
 - a. Tanque de nitrógeno.



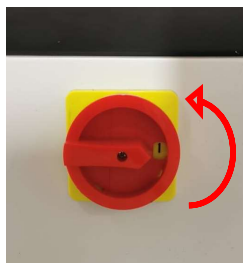
- b. Compresor de aire.
3. Liberar presión de un gas abriendo su válvula correspondiente con la función BLOW o Soplete (Cierre la válvula cuando se haya acabado de liberar la presión).
 - a. El gas que se encuentre seleccionado será el que se liberará la presión.
 - b. Seleccione el otro gas y realizar el mismo procedimiento.



4. Cerrar el programa Cypcut y apagar el computador (esperar a que el monitor se apague).
5. Apagar los switches del panel principal girándolos en sentido antihorario.
(eléctrico y de los servos motores).



6. Apagar el switch principal de la máquina girándolo en sentido antihorario.



7. Verificar que el chiller este apagado.
8. Bajar el breaker de alimentación de la máquina.
9. Tapar la máquina.

4. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Todas las actividades de este apartado se encuentran dirigidas al operador.

Recuerde que, la estricta realización de estas actividades en los tiempos establecidos garantizará el buen rendimiento de su máquina FORZA RAPTOR.

Además, dispone completamente de la libertad de llamar a su técnico de FORZA Laser para asistencia remota en la realización de estas actividades. Recuerde que todas estas actividades son obligatorias de realizar para poder mantener la garantía de su FORZA RAPTOR.

Adicional a estas actividades recomendamos encarecidamente que contrate el servicio técnico de FORZA Laser para el mantenimiento semestral que sólo puede brindarle un especialista. Estas actividades son más delicadas y conllevan un conocimiento técnico alto, con esto asegurará el buen funcionamiento y el máximo de tiempo de vida útil de su máquina.

Consulte con su técnico de FORZA Laser los detalles de los mantenimientos especializados recomendados.

4.1. ACTIVIDADES PERMANENTES

Estas actividades deben ser realizadas siempre que la máquina se encuentre en funcionamiento o que vaya a ponerse en marcha.

El operador debe estar completamente atento al corte de la máquina, su recorrido y su desempeño de corte.

Actividad	Verificar el comportamiento del corte y los resultados.
Indicador	El corte de repente sale diferente (con rebabas o no corta), sin haber cambiado los parámetros
Pasos	• Revisar el lente de protección inferior. • Cambiar por un lente nuevo en el caso de que esté sucio o con manchas (así sean mínimas). • Llamar al soporte técnico de FORZA Laser.

Actividad	Mantener la limpieza de la máquina.
Indicador	Los polvos metálicos del corte generan al corto o largo plazo problemas de funcionamiento de la máquina.
Pasos	• Limpiar con un paño húmedo la carcasa de la máquina y de la computadora. • Limpiar con aire comprimido los polvos que pueden acumularse en lugares de delicado o difícil acceso. • Vaciar los carritos de desperdicios.

4.2. ACTIVIDADES BIMESTRALES

Actividad	Recarga de aceite de lubricación.
Indicador	A los dos meses o cuando se acabe el aceite en la bomba.
Pasos	• Recargar el nivel de aceite con el aceite más ligero disponible en su lugar de trabajo; SAE 5W20 o SAE 10W30

Actividad	Cambio de agua del chiller.
Indicador	A los dos meses
Pasos	• Drenar el agua antigua del chiller desde la válvula inferior. • Conseguir 4 galones de agua destilada pura y desmineralizada SIN ningún ácido. • Rellenar con agua destilada en la boquilla del chiller hasta la marca entre NORMAL y FULL.

Actividad	Limpieza de polvos del chiller.
Indicador	A los dos meses
Pasos	• Limpiar con un paño húmedo la carcasa del chiller. • Limpiar con aire comprimido los polvos que pueden acumularse en lugares de delicado o difícil acceso.

4.3. ACTIVIDADES CADA DOS AÑOS

Estas actividades las recomendamos realizar para mantener el óptimo funcionamiento de su máquina y evitar daños en la máquina o pérdidas por paro de producción.

Actividad	Cambio del elemento en el filtro de oxígeno.
Indicador	A los dos años o si existe una fisura o rotura
Pasos	• Ubicar el lugar del filtro de aire. • Cambiar el elemento de filtrado. • En el caso de necesitarlo llamar al soporte técnico de FORZA Laser.

Actividad	Cambio de los manómetros de oxígeno
Indicador	A los dos años o si existe una fisura, rotura o malfuncionamiento.
Pasos	• Ubicar los manómetros de la válvula de oxígeno. • Cambiar el o los manómetros. • En el caso de necesitarlo llamar al soporte técnico de FORZA Laser.

Actividad	Cambio de los manómetros de nitrógeno
Indicador	A los dos años o si existe una fisura, rotura o malfuncionamiento.
Pasos	• Ubicar los manómetros de la válvula de nitrógeno. • Cambiar el o los manómetros. • En el caso de necesitarlo llamar al soporte técnico de FORZA Laser.

Actividad	Cambio de las mangueras neumáticas.
Indicador	A los dos años o si existe una fisura o rotura.
Pasos	• Llamar al soporte técnico de FORZA Laser.

5. PARÁMETROS REFERENCIALES

Todas las máquinas que pertenecen a la tecnología de corte láser tienen variantes en sus parámetros de corte por más que compartan el mismo lote de fabricación, naturalmente, comparten similitudes de comportamiento por pertenecer a la misma tecnología. Por esta razón se han generado estas tablas de parámetros referenciales dentro de los cuales, con su máquina puede obtener un corte adecuado.

No está por demás recalcar que siempre se prioriza la experticia del técnico que instala y parametriza su máquina por sobre cualquier sugerencia teórica en este documento.

La calibración es muy sensible, en todos los parámetros. Además, conforme va aumentando el espesor del material, el corte pierde ciertas características de calidad, los detalles que se permiten realizar en el metal son menores por el calor que acumula y los bordes y puntas se funden hasta desaparecer. Por esta razón, se describirán tablas de calidad de corte de acuerdo con el espesor y el material.

Existen dos tipos de corte con láser, comúnmente llamados corte caliente y corte frío.

5.1. ACERO NEGRO

El acero negro, es también conocido como acero al carbón, al carbono, acero suave, acero dulce, este metal se corta con el método de corte caliente, que es un corte por fundición y se utiliza oxígeno, este corte está destinado también para cortar acero naval, acero galvanizado, galvalume. Para este corte se utilizan siempre las boquillas dobles.

CON OXÍGENO

Tabla 3. Calidad de corte de acero negro con oxígeno

Espesor[mm]	≥0.4	≤1.0	≥1.5	≤3.0	≤6.0	≤8.0	≥10.0	≤12.0	≤15.0
Calidad	Muy alta				Alta	Moderada	Regular		Evitar
Detalles	Muy alto		Moderado		Bajo	Muy bajo	Evitar		
Rebabas	Ninguna						Poca		Moderado

Tabla 4. Tabla de parámetros referenciales para corte de acero negro con oxígeno

Tipo	Espesor [mm]	Altura de boquilla [mm]	Velocidad [m/min]	Gas	Presión [bar]	Enfoque [mm]	Boquilla	Perforado	Quitar lámina
Acero al carbono	0.4	0.4-0.6	18	O ₂	5.0, 6.0	0.0	1.0D	**	NA
	0.7		15		4.0, 5.0	0.0	1.0D	**	NA
	1		12		3.0, 4.0	0.0, 1.0	1.0D, 1.5D	*	NA
	2		4-6		2.0, 3.0	3.0, 4.0	1.0D, 2.0D	*	NA
	3	0.6-0.8	2-3		1.8, 2.6		1.5D, 2.0D	SI	NA
	4		1.5, 2.5		1.6, 2.5		1.5D, 2.0D	SI	NA
	5		0.8, 1.5		1.5, 2.4		2.0D, 2.5D	SI	NA
	6	0.8-1.0	0.8, 1.3		1.3, 2.0	4.0, 5.0	2.0D, 2.5D	SI	NA
	8		0.6, 1.0		1.2, 1.9		2.5D, 3.0D	SI	NA
	10		0.5, 0.8		0.9, 1.5		2.5D, 3.0D	SI	NA
	12		0.4, 0.6		0.8, 1.2		3.0D, 3.5D	SI	NA

* Cuando se lo efectúa se nota la diferencia de mejora en calidad

** No es notoria la diferencia si se lo efectúa.

CON AIRE COMPRIMIDO

En ciertos espesores y bajo cierta calibración muy específica el acero negro puede ser cortado con aire comprimido. Tome en cuenta que las calidades y parámetros de corte han sido generados utilizando 14[bar] de presión. Para este corte se utilizan siempre las boquillas simples.

Tabla 5. Calidad de corte de acero negro con aire comprimido

Espesor[mm]	≥0.4	≤0.6	≥0.7	≤1.0	≤1.2	≤1.5	≤2.0	≥2.0
Calidad	Muy alta			Alta	Alta	Moderada	Regular	Evitar
Detalles	Muy alto		Alta	Alta	Moderado	Bajo	Muy bajo	Evitar
Rebabas	Muy poca				Poca		Moderada	Considerable

Tabla 6. Tabla de parámetros referenciales para corte de acero negro con aire comprimido

Tipo	Espesor [mm]	Altura de boquilla [mm]	Velocidad [m/min]	Gas	Presión [bar]	Enfoque [mm]	Boquilla	Perforado	Quitar lámina
Acero al carbono	0.4	0.4-0.6	18	Aire - N2	20	0.0	1.0S	**	NA
	0.7		15		20	0.0	1.0S	**	NA
	1		12		20	-1.0	1.0S, 1.5S	*	NA
	1.5		8-10		20	-2.0, -3.0	1.0S, 2.0S	*	NA
	2		4-6		20		1.5S, 2.0S	SI	NA

* Cuando se lo efectúa se nota la diferencia de mejora en calidad

** No es notoria la diferencia si se lo efectúa.

5.2. ACERO INOXIDABLE

El acero inoxidable se corta con el método de corte frío que es un corte por rompimiento y se utiliza aire comprimido o nitrógeno, este corte está destinado para cortar acero inoxidable, aluminio, latón y espesores ≤ 1.5 mm de acero negro. Tome en cuenta que las calidades y parámetros de corte han sido generados utilizando 14[bar] de presión. Para este corte se utilizan siempre las boquillas simples.

Tabla 7. Calidad de corte de acero inoxidable con aire comprimido

Espesor[mm]	≥ 0.4	≤ 1.5	≥ 2.0	≤ 4.0	≥ 5.0	≤ 6.0	≤ 7.0
Calidad	Muy alta		Alta			Moderada	Evitar
Detalles	Muy alto		Alta	Moderado	Bajo	Muy bajo	Evitar
Rebabas	Ninguna						Evitar

Tabla 8. Tabla de parámetros referenciales para corte de acero inoxidable con aire comprimido o nitrógeno

Tipo	Espesor [mm]	Altura de boquilla [mm]	Velocidad [m/min]	Gas	Presión [bar]	Enfoque [mm]	Boquilla	Perforado	Quitar lámina
Acero inoxidable	0.4	0.4, 0.6	15	Aire - N2	20	0	1.5S	**	*
	0.7		12		20	0	1.5S	**	*
	1		10		20	0.0, -1.0	1.5S	*	*
	1.5		6.0, 8.0		20	-1.0, -1.5	1.5S, 2.0S	*	*
	2	0.6, 0.8	4.0, 5.0		20	-1.0, -2.0	1.5S, 2.0S	SI	*
	3		2.0, 3.0		20	-2.0, -2.5	2.0S, 2.5S	SI	*
	4		1.0, 1.5		20	-2.5, -3.0	2.0S, 3.0S	SI	*
	5	0.8, 1.0	0.6, 0.8		20	-3.0, -4.0	3.0S, 4.0S	SI	*
	6		0.4, 0.6		20	-4.0, -5.0	3.0S, 4.0S	SI	*

* Cuando se lo efectúa se nota la diferencia de mejora en calidad

** No es notoria la diferencia si se lo efectúa.

5.3. ALUMINIO

Tome en cuenta que las calidades y parámetros de corte han sido generados utilizando 14[bar] de presión. Para este corte se utilizan siempre las boquillas simples.

Tabla 9. Calidad de corte de aluminio con aire comprimido

Espesor[mm]	≥1.0	≤2.0	≥3.0	≤4.0	≤5.0
Calidad	Alta			Moderada	Evitar
Detalles	Alta		Moderado	Bajo	Evitar
Rebabas	Baja		Moderado		Evitar

Tabla 10. Tabla de parámetros referenciales para corte de aluminio con aire comprimido o nitrógeno

Tipo	Espesor [mm]	Altura de boquilla [mm]	Velocidad [m/min]	Gas	Presión [bar]	Enfoque [mm]	Boquilla	Perforado	Quitar lámina
Aluminio	1	0.4, 0.6	3.0, 5.0	Aire - N2	14	0	1.5S	**	NA
	2		1.0, 2.0		14	-1.0, -2.0	2.0S	**	NA
	3	0.6, 0.8	0.6, 0.8		14	-2.5, -3.5	3.0S	*	NA
	4		0.4, 0.6		14	-4.0, -5.0	4.0S	*	NA

* Cuando se lo efectúa se nota la diferencia de mejora en calidad

** No es notoria la diferencia si se lo efectúa.

