

GRAVIT

Guía de parámetros de grabado por material

Capas, parámetros, método de prueba, tablas por material, termos y eje rotativo

DOCUMENTO PARA EL CLIENTE

WWW.GRAVITPRO.COM

Contenido

01 Antes de empezar 03

02 Capas y asignación de parámetros 05

04 Método para un material nuevo 14

05 Parámetros por material 18

06 Grabado cromático en termos 21

07 Eje rotativo para termos 25

08 Biblioteca de parámetros 31

09 Hoja de registro de parámetros 34

01 CÓMO USAR ESTA GUÍA
ANTES DE EMPEZAR

En pocas palabras: los valores de esta guía son un **punto de partida**, no un resultado garantizado. Cada material, cada lote y cada recubrimiento responde distinto. Para obtener un buen grabado usted necesita tres cosas, en este orden:

- ☐ **Distancia focal correcta:** 261 mm medidos con la regleta de ajuste focal. Si el enfoque está mal, ningún parámetro funciona.
- ☐ **Parámetros de partida** tomados de las tablas de esta guía (capítulos 05 y 06).
- ☐ **Una prueba en el mismo material o lote** antes de grabar la pieza final, cambiando un solo parámetro a la vez (capítulo 04).

Esta guía le explica qué es una capa del software Stanser GravIT, qué hace cada parámetro, cómo encontrar los valores correctos para un material nuevo y cuáles son los parámetros de referencia que el equipo de Postventa GravIT ha probado en 25 materiales y en termos de acero inoxidable de colores. Al final encontrará una hoja de registro para anotar sus propios resultados.

Le recomendamos leerla completa una vez, en orden, y después usarla como consulta. Los capítulos 02 y 03 son la base: si los entiende, podrá ajustar cualquier material por su cuenta.

La distancia focal: el primer parámetro

El GravIT tiene una **distancia focal única de 261 mm**. Es la distancia a la que el rayo se concentra en el punto más pequeño y, por lo tanto, donde graba con más fuerza y más detalle. Todos los parámetros de esta guía suponen que usted parte de esos 261 mm.

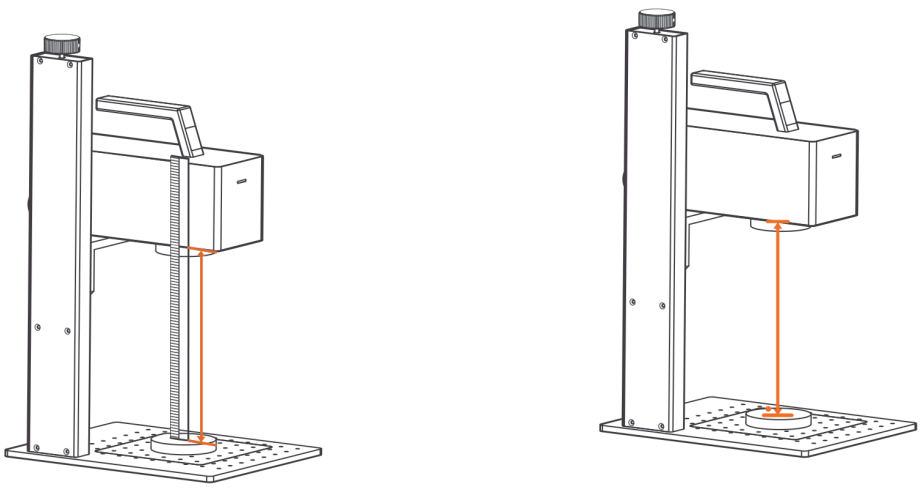

Figura 1-1 Distancia focal de 261 mm entre la parte baja del cabezal y la superficie de la pieza

1 Mida siempre con la regleta de ajuste focal

Coloque la regleta sobre la **parte más alta de la pieza** (no sobre la mesa) y ajuste la perilla del brazo de altura hasta que el cabezal quede a 261 mm. En un termo o cualquier cilindro, la parte más alta es el centro del cilindro: ahí debe apoyar la regleta.

2 Use las luces rojas solo como referencia aproximada

Las dos luces rojas del cabezal le ayudan a acercarse a la altura correcta, pero **se pueden descalibrar**. Nunca deje el enfoque final guiado solo por el punto donde se juntan. Si las luces se juntan a una altura distinta de la que marca la regleta, confíe en la regleta.

3 Los desenfoques se aplican sobre los 261 mm

Algunos parámetros, sobre todo los de termos de colores, indican un **desenfoque** (por ejemplo, –2 o +3). Ese valor se suma o se resta a los 261 mm y también se mide con la regleta. Lo explicamos a detalle en el capítulo 03.

> **Si el grabado sale débil, borroso o disparejo,** lo primero que debe revisar es la distancia focal y que el lente esté limpio, antes de mover cualquier parámetro. Es la causa más frecuente de malos resultados.

Materiales con los que sí y no trabaja el GravIT

Compatibles

- **Metales industriales:** acero, acero galvanizado, acero inoxidable, hierro fundido, aluminio, titanio, cromo y níquel.
- **Metales preciosos y especiales:** aluminio anodizado, latón, cobre, bronce, oro, plata y platino.
- **No metálicos:** pintura electrostática, ABS, acrílico negro, piel, vinipiel y plásticos de color sólido no traslúcido.

No compatibles

- **Transparentes:** vidrio, cristal, acrílico transparente.
- **Traslúcidos:** acrílico de color traslúcido, cuarzo.
- **Orgánicos:** madera, bambú, papel, hojas.

> **Metales reflejantes** (oro, plata, cobre, cromo-vanadio): aplique **marcador permanente negro** sobre la zona a grabar. El color negro absorbe la energía del láser y evita que el reflejo la desperdicie.

Unidades que usa esta guía

Velocidad	**mm/s (milímetros por segundo)**
Potencia	**% de la potencia nominal del equipo (100 % = la potencia máxima del láser)**
Frecuencia	**kHz (el GravIT trabaja entre 20 y 200 kHz)**
Interlineado (line spacing / hatch)	**mm**
Ángulo de relleno	**grados (°)**
Retardos (delays)	**µs (microsegundos; en el software aparece como "Us")**
Distancia focal y desenfoque	**mm**

02 SOFTWARE STANSER GRAVIT
CAPAS Y ASIGNACIÓN DE PARÁMETROS

En pocas palabras: una **capa** es un juego de parámetros (velocidad, potencia, frecuencia, pasadas y retardos) identificado con un número y un color. El software la llama **"pluma"** o **"pen"**. Cada objeto de su diseño pertenece a una capa y se graba con los parámetros de esa capa. Para cambiar cómo se graba un objeto, usted cambia su capa o los valores de su capa.

Qué es una capa (pluma o pen)

En el software Stanser GravIT cada archivo tiene **257 plumas**, numeradas del 0 al 256. Cada pluma tiene un color propio, y los objetos que pertenecen a esa pluma se muestran en pantalla con ese color. La **pluma 0** (negra) es la plantilla: las demás plumas se pueden configurar tomando la 0 como base.

En esta guía usamos la palabra **capa** porque es la más clara, pero en las pantallas verá "Pen", "Pen Number" o "Layers". Son lo mismo.

¿Para qué sirven varias capas? Para grabar partes distintas de un mismo diseño con parámetros distintos, en un solo trabajo. Por ejemplo: el texto con un grabado profundo y el logotipo con un grabado claro; o, en un termo, una pasada de grabado y otra pasada de limpieza con valores diferentes.

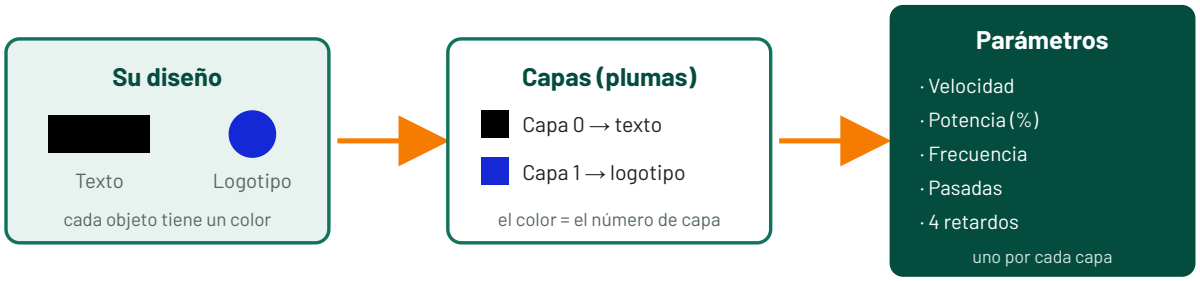

Figura 2-1 Cada objeto pertenece a una capa y se graba con los parámetros de esa capa

Importante: el interlineado, el ángulo y el relleno cruzado **no** son parámetros de la capa: pertenecen al **relleno (Fill)** de cada objeto. Por eso, para dejar listo un grabado debe revisar dos lugares: el panel de capas (velocidad, potencia, frecuencia, pasadas, retardos) y la ventana de relleno del objeto (interlineado, ángulo, cruzado). Lo vemos más abajo.

El panel de capas

El panel **Layers** aparece a la derecha de la pantalla principal. En la parte de arriba está la lista de capas; debajo, la fila de botones de color; y abajo, los parámetros de la capa seleccionada.

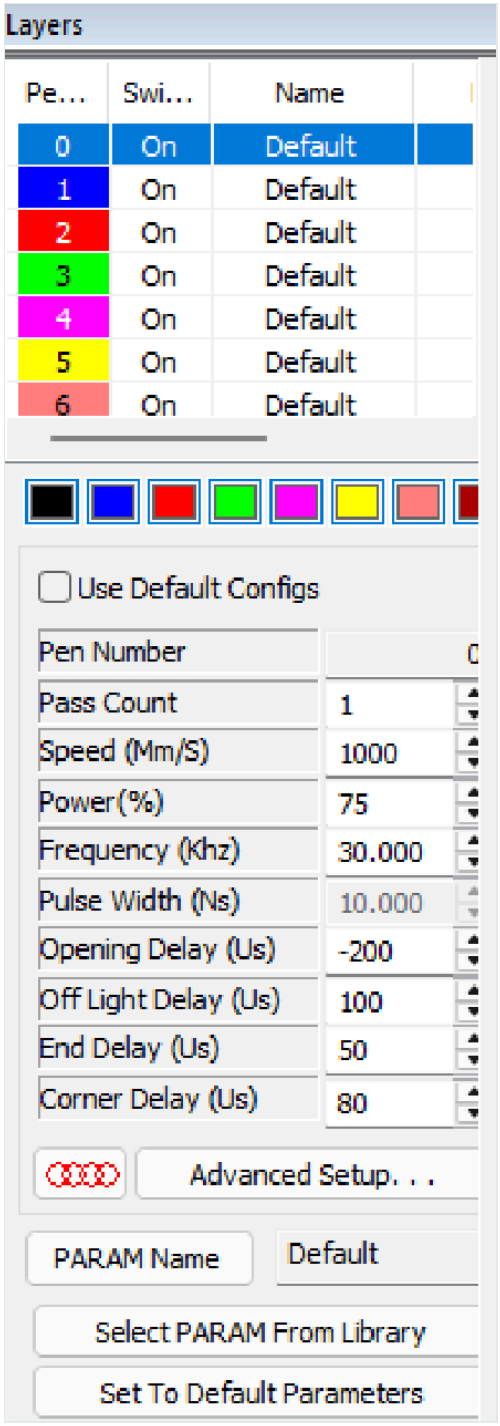

Figura 2-2 Panel de capas (Layers) con los parámetros de la capa seleccionada

- **Pen:** número de la capa y su color.
- **Switch (On / Off):** indica si la capa se graba. Con "Off", los objetos de esa capa se ven en pantalla pero **no se graban**. Haga doble clic en el icono para cambiar el estado.
- **Name:** nombre del juego de parámetros.
- **Fila de colores:** botones para asignar una capa al objeto seleccionado.
- **Pass Count:** número de pasadas.
- **Speed (Mm/S):** velocidad.
- **Power (%):** potencia.
- **Frequency (Khz):** frecuencia.
- **Opening, Off Light, End y Corner Delay (Us):** los cuatro retardos.
- **Advanced Setup...:** abre la configuración avanzada de la capa.
- **PARAM Name y Select PARAM From Library:** guardan y aplican parámetros de la biblioteca (capítulo 08).

> El campo **Pulse Width (Ns)** aparece en gris: corresponde a fuentes MOPA. El GravIT usa una fuente Raycus de **pulso fijo**, así que ese valor no se ajusta.



Figura 2-3 Icono de capa encendida (se graba) y de capa apagada (no se graba)

Cómo asignar parámetros a una capa, paso a paso

1 Seleccione el objeto

Haga clic sobre el texto, figura o imagen que quiere grabar. Si son varios objetos que llevarán los mismos parámetros, selecciónelos juntos.

2 Asígnele una capa con los botones de color

Con el objeto seleccionado, pulse el botón del color de la capa que quiere usar. El objeto cambia de color en pantalla: eso le confirma que ya pertenece a esa capa.



Figura 2-4 Botones de aplicación de capa: negro = capa 0, azul = capa 1, rojo = capa 2, verde = capa 3...

También puede hacer clic derecho sobre la lista de capas y elegir **"Applies to selected objects"** (aplicar a los objetos seleccionados).

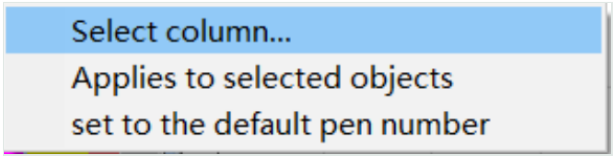

Figura 2-5 Menú del botón derecho sobre la lista de capas

3 Seleccione la capa en la lista y escriba sus parámetros

Haga clic en la capa dentro de la lista y escriba velocidad, potencia, frecuencia, pasadas y los cuatro retardos en el panel. Los valores se toman de las tablas de los capítulos 05 y 06, o de su propia hoja de registro.

4 Configure el relleno del objeto

Con el objeto seleccionado abra la ventana **Fill** (relleno) y ajuste interlineado, ángulo, relleno cruzado y la capa del relleno. Vea la siguiente sección.

5 Verifique antes de grabar

- ☐ El objeto tiene el color de la capa que configuró.
- ☐ La capa está en **On**.
- ☐ El relleno tiene el interlineado correcto y la capa correcta.
- ☐ La distancia focal está medida con la regleta.
- ☐ Hizo una vista previa con luz roja (**Red, F1**) para confirmar la posición.

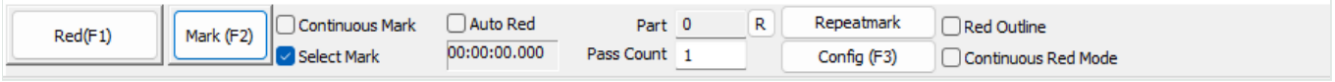

Figura 2-6 Barra de marcado: Red (F1) para la vista previa con luz roja y Mark (F2) para grabar

Configuración avanzada de la capa

Si hace doble clic sobre una capa, o pulsa **Advanced Setup...**, se abre la ventana **Pen Number Config**, con todos los parámetros de esa capa.

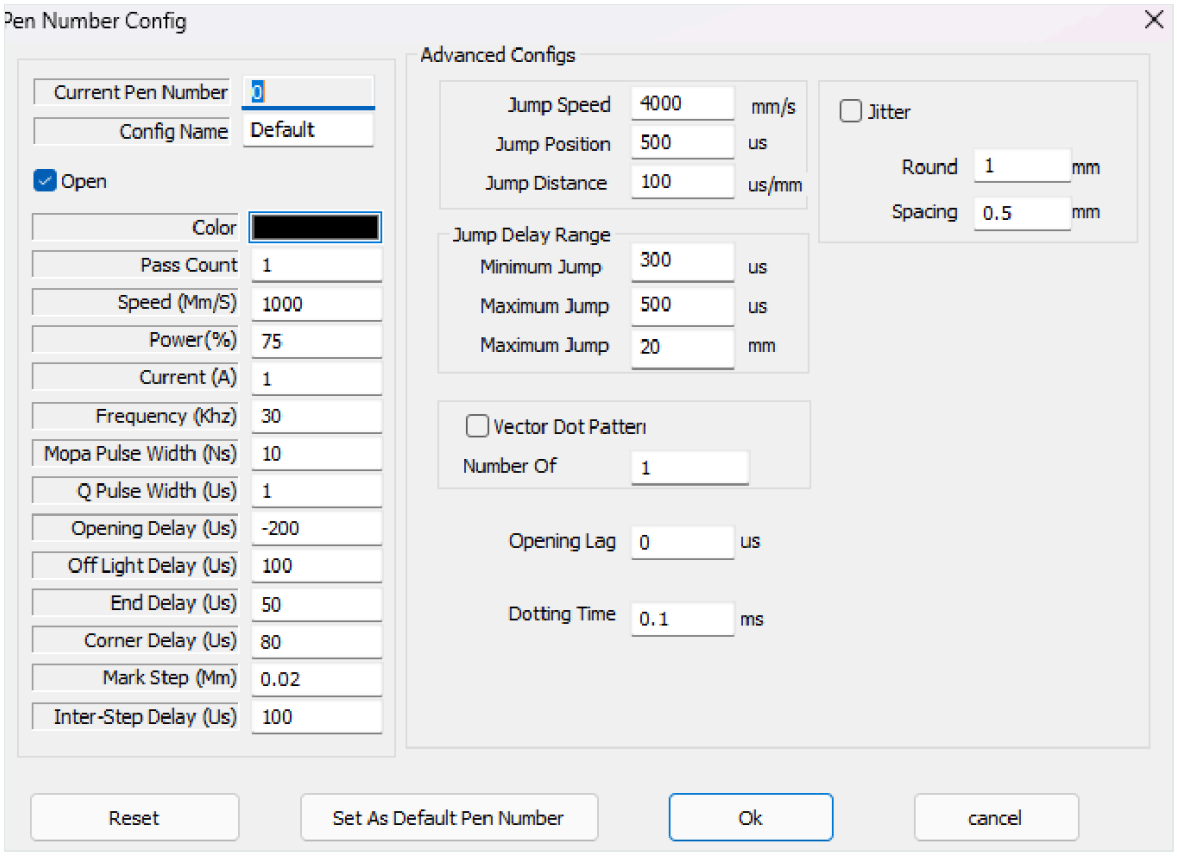

Figura 2-7 Ventana Pen Number Config. Los valores de la imagen son los de fábrica; los retardos recomendados por GravIT se indican en el capítulo 03

- **Current Pen Number:** la capa que está editando.
- **Open:** igual que On / Off; si está desmarcada, la capa no se graba.
- **Color, Pass Count, Speed, Power, Frequency:** los mismos del panel.
- **Opening, Off Light, End y Corner Delay:** los cuatro retardos (capítulo 03).
- **Jump Speed:** velocidad a la que el rayo, apagado, salta de un objeto a otro. No graba nada.
- **Dotting Time:** tiempo que el láser permanece encendido en cada punto. Se usa en imágenes y fotografías (capítulo 05).
- **Mopa Pulse Width, Q Pulse Width y Current:** no se ajustan en el GravIT; déjelos como vienen.

Observe los retardos de fábrica de la Figura 2-7 (Opening –200, Off Light 100, End 50, Corner 80). GravIT recomienda cambiarlos por **150 / 250 / 400 / 30** en todas las capas que use. Un Opening Delay negativo es la causa más común del efecto fantasma (doble trazo).

La ventana de relleno (Fill)

Un texto o figura "vacía" solo grabaría su contorno. El **relleno** es el conjunto de líneas paralelas, muy juntas, que el láser traza para cubrir el interior. La ventana Fill se abre desde el icono de relleno (Hatch) de la barra de herramientas, con el objeto seleccionado. El objeto debe ser una curva cerrada.

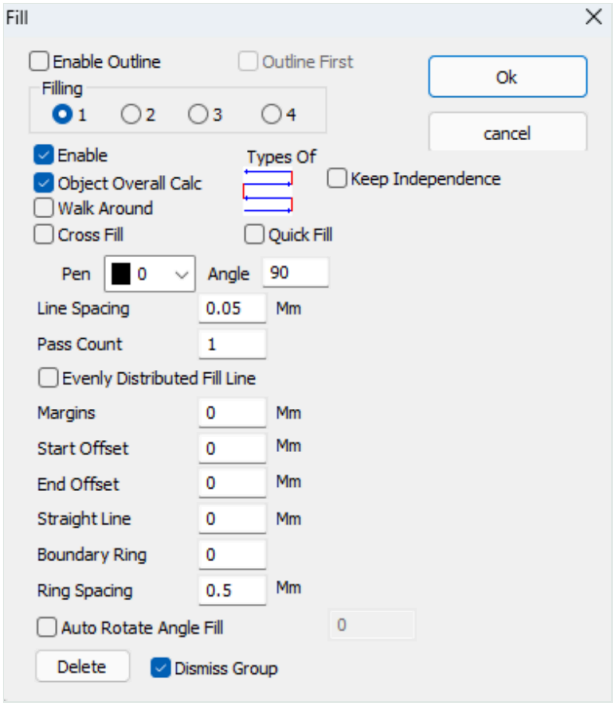

Figura 2-8 Ventana Fill (relleno)

- **Enable Outline:** además del relleno, graba el contorno de la figura.
- **Outline First:** si graba contorno, lo hace antes que el relleno.
- **Filling 1, 2, 3, 4:** hasta cuatro rellenos sobre el mismo objeto, cada uno con su ángulo, interlineado y capa.
- **Enable:** activa el relleno seleccionado.
- **Object Overall Calc:** trata un grupo de objetos como una sola forma; las líneas pasan de un objeto a otro de corrido.
- **Walk Around:** en lugar de líneas paralelas, sigue el contorno hacia adentro, como espiral.
- **Cross Fill:** relleno cruzado: una pasada con el ángulo indicado y otra a +90°.
- **Types Of:** tipo de trayectoria (en un solo sentido, en ambos sentidos, anillo, arco).
- **Pen:** la capa con la que se graba este relleno.
- **Angle:** dirección de las líneas.
- **Line Spacing:** interlineado.
- **Pass Count:** repeticiones de este relleno.

La capa del relleno manda. El campo **Pen** de la ventana Fill define con qué capa se graban las líneas de relleno. Si el objeto está en la capa 2 pero el relleno dice Pen 0, el relleno se graba con los parámetros de la capa 0. Al asignar parámetros, asegúrese de que el relleno coincida con la capa que configuró.

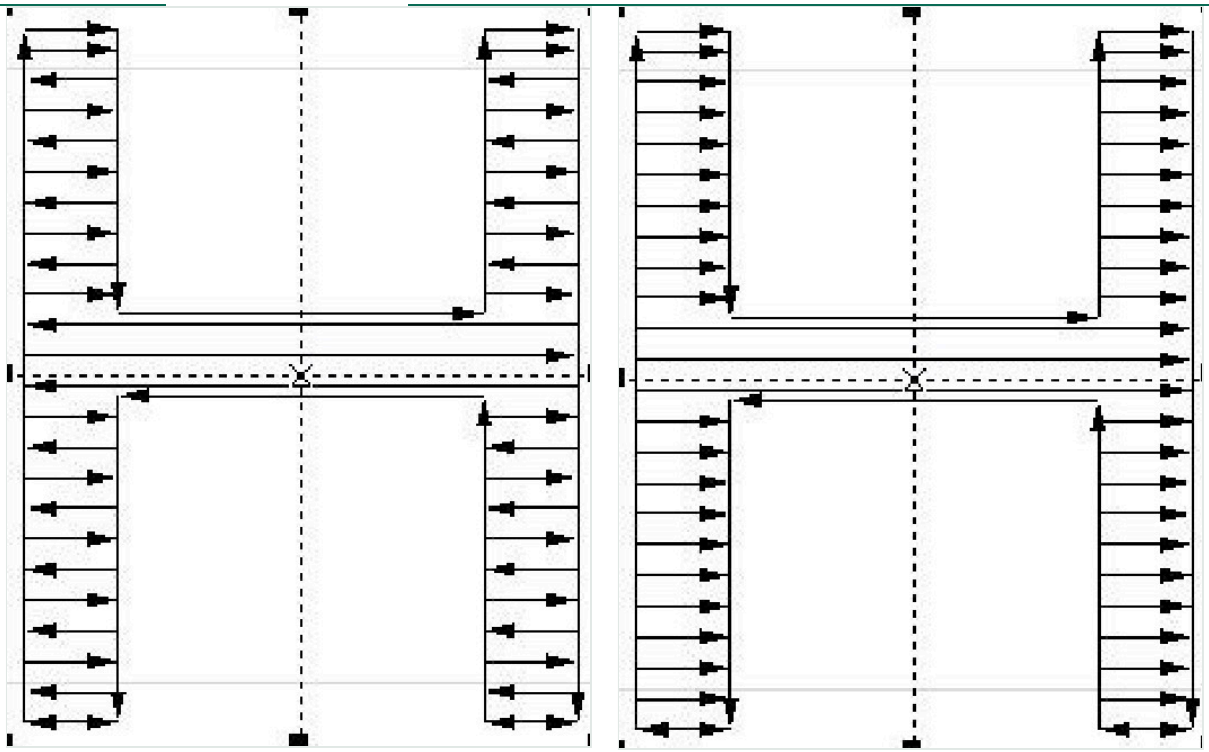

Figura 2-9 A la izquierda, relleno en un solo sentido; a la derecha, relleno en ambos sentidos

Grabado + limpieza sobre el mismo diseño

Varios parámetros de este documento, sobre todo en termos, se componen de **dos pasos**: uno de grabado (acabado claro u oscuro) y otro de **limpieza**, más rápido y suave, que pasa encima para retirar el residuo. Cada paso lleva su propia velocidad, potencia, frecuencia e interlineado.

Cómo se hace la limpieza: como un **segundo trabajo sobre el mismo diseño**. Al terminar el grabado, sobre ese mismo diseño configure el **relleno** y el **parámetro de limpieza** (velocidad, potencia, frecuencia e interlineado del renglón de limpieza) y vuelva a grabar.

> **Súper importante:** entre el grabado y la limpieza **no mueva el diseño ni la pieza**. Si cualquiera de los dos se mueve aunque sea un poco, la limpieza ya no cae sobre el grabado y el acabado se arruina.

Número de pasadas (Pass Count)

Es cuántas veces el láser repite el mismo trabajo sobre la misma zona.

- **Más pasadas** → más profundidad o remoción más completa (por ejemplo, de pintura gruesa en un termo), a cambio de más tiempo y más calor acumulado.
- Para grabado profundo en acero inoxidable se usan de **30 a más de 200 pasadas**. Con tantas pasadas la pieza se calienta: vigile su temperatura durante el proceso.
- En termos, varias pasadas suaves dan un acabado más parejo que una sola pasada agresiva, sobre todo si la pintura es gruesa o dispareja.

Dónde se ponen las pasadas: tres lugares, tres funciones

Dónde	Para qué se usa
Ventana de relleno (Fill)	Para el **grabado profundo**. Por ejemplo, en el relleno 1 coloque **5 pasadas de grabado**, y active el **2.º relleno** con **1 pasada de limpieza**. Así un solo ciclo graba y limpia.
Pantalla principal (Pass Count)	Es un **contador general**: repite **el ciclo completo** las veces que indique. Con el ejemplo anterior y 3 en la pantalla principal, el equipo hace 3 veces el ciclo de 5 pasadas de grabado + 1 de limpieza.
Ventana Split Mark (eje rotativo)	También es un contador del trabajo completo. Con el eje rotativo, deje **1 sola pasada y 1 solo relleno** en la ventana de relleno, porque en el rotativo se aplican todas a la vez y el resultado no es óptimo. Si quiere 5 pasadas, póngalas **directamente en la ventana Split Mark**.

Las pasadas se multiplican. El total de veces que el láser pasa es lo que pone en el relleno multiplicado por el contador de la pantalla principal o de Split Mark. Antes de grabar, haga la cuenta.

Ángulo de relleno (Angle, °)

Es la dirección de las líneas de relleno, medida desde el eje horizontal X.

Ángulo	Líneas
0°	Horizontales
45°	Diagonales
90°	Verticales
135°	Diagonales en sentido contrario

En termos con eje rotativo GravIT usa **90°**. **Recomendación general:** en piezas planas, si nota rayas en una dirección, pruebe otro ángulo o el relleno cruzado.

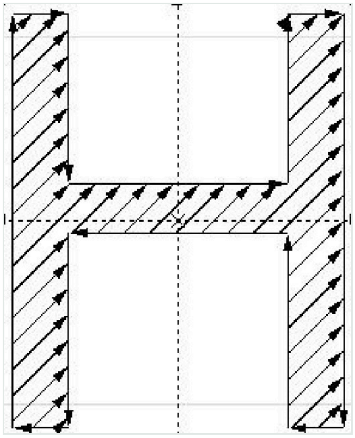

Figura 3-2 Relleno con ángulo de 45°

Relleno cruzado (Cross Fill)

Con **Cross Fill** activado, el láser rellena dos veces: primero con el ángulo indicado y luego con ese ángulo + 90°. El resultado es un grabado más denso y uniforme, a cambio de casi el doble de tiempo.

- **Grabado profundo en acero inoxidable:** relleno cruzado **activado**.
- **Grabado cromático en termos:** relleno cruzado **desactivado** (un solo relleno, a 90°).

Desenfoque sobre 261 mm

A 261 mm el rayo llega concentrado en su punto más pequeño. Si se acerca o se aleja el cabezal unos milímetros, el punto se hace más grande y la energía se reparte en más superficie: graba con menos intensidad pero cubre más. A eso se le llama **desenfoque**, y en el grabado de termos de colores se usa a propósito para remover pintura sin dañar el acero.

- **Desenfoque negativo (–): acercar** el cabezal. Ejemplo: –2 → cabezal a **259 mm**.
- **Desenfoque positivo (+): alejar** el cabezal. Ejemplo: +3 → cabezal a **264 mm**.
- Siempre se mide con la **regleta de ajuste focal**, desde la parte más alta de la pieza. Las luces rojas no sirven para medir desenfoques.

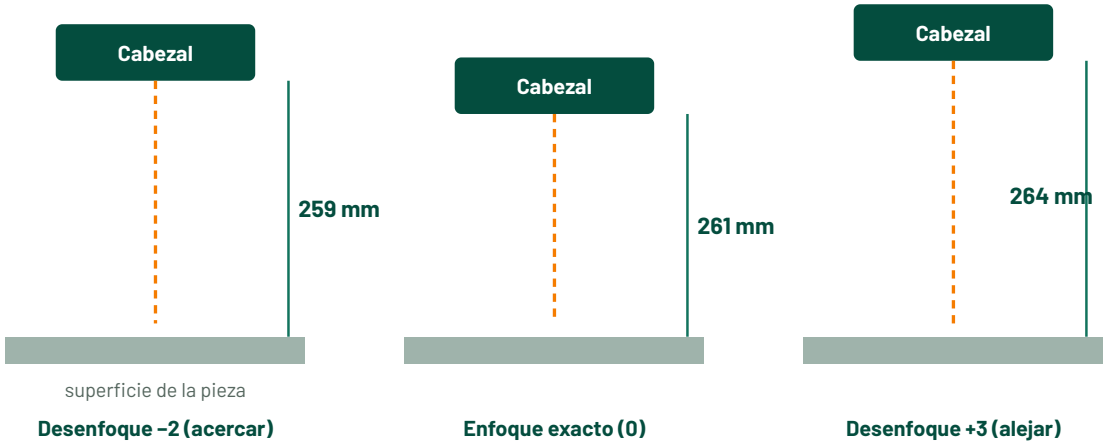

Figura 3-3 El desenfoque se suma o se resta a los 261 mm (diagrama ilustrativo, no a escala)

Más desenfoque no siempre es mejor. En las pruebas de campo con termos fosforescentes, alejar demasiado el cabezal obligó a hacer muchas más pasadas, y un exceso de energía cristalizó la pintura y dejó un acabado disparejo. Vea el capítulo 06.

Los cuatro retardos (delays)

Los espejos del cabezal necesitan unos microsegundos para acelerar, frenar y cambiar de dirección. Los retardos sincronizan el encendido y apagado del láser con ese movimiento. Si no están bien, aparecen defectos en el inicio, el final o las esquinas de cada trazo. **GravIT recomienda estos valores para todos los materiales:**

Retardo (nombre en el panel)	Nombre en el manual	Valor (µs)	Qué controla
Opening Delay	Start TC (retardo de encendido)	**150**	Cuándo se enciende el láser al inicio del trazo. Bien ajustado, elimina el "efecto cerilla" (punto grueso al inicio). Demasiado alto, se pierde el principio del trazo. **Nunca lo deje negativo:** el láser dispararía antes de que los espejos lleguen a su posición y aparecen trazos fantasma.

Retardo (nombre en el panel)	Nombre en el manual	Valor (µs)	Qué controla
Off Light Delay	Laser Off TC (retardo de apagado)	**250**	Cuándo se apaga el láser al final del trazo. Bien ajustado, el trazo cierra completo. Demasiado alto, aparece un punto grueso al final. No puede ser negativo.
End Delay	End TC (retardo de finalización)	**400**	Tiempo para que el láser se apague por completo antes del siguiente trazo. Evita fugas de luz y puntos arrastrados.
Corner Delay	Polygon TC (retardo de esquina)	**30**	Pausa entre segmentos. Bien ajustado, las esquinas salen en ángulo recto. Muy bajo, se redondean; muy alto (por ejemplo, 100), hay pausas exageradas y puntos dobles en las esquinas.

Cuándo revisar los retardos: si ve doble imagen o sombra junto al grabado (efecto fantasma), puntos gruesos al inicio o al final, trazos que no cierran o esquinas redondeadas. Antes de mover otros parámetros, confirme que los cuatro retardos estén en 150 / 250 / 400 / 30 y que la pieza esté bien fija (una pieza que vibra también produce efecto fantasma).

Cómo se combinan los parámetros

La siguiente tabla resume qué ajustar según lo que usted quiere lograr. Use una fila a la vez y cambie **un solo parámetro** por prueba.

Lo que usted quiere	Qué probar
Más claro o más superficial	Subir velocidad, o bajar potencia.
Más oscuro o más marcado	Bajar velocidad, o subir potencia, o reducir el interlineado.
Más profundo	Subir pasadas; potencia al 100 %; frecuencia a 20 kHz; interlineado 0.01–0.02 mm; relleno cruzado activado; enfoque exacto a 261 mm.
Quitar color café o quemado	Subir velocidad (por ejemplo, de 1500 a 1800–2000 mm/s) o bajar potencia (de 100 % a 70–60 %).
Acabado más limpio después de grabar profundo	Agregar una pasada de limpieza: 3000 mm/s · 50 % · 80 kHz · interlineado 0.03 mm · 1 pasada.
Detalles pequeños más definidos	Interlineado 0.01 mm; velocidad 1000 mm/s; potencia 60–70 %; Corner Delay en 30.
Grabar más rápido	Subir velocidad o aumentar el interlineado, aceptando un resultado más claro o con rayas. *(Recomendación general.)*
Superficie oscura vs. clara	Las superficies oscuras absorben mejor la energía; las claras la disipan. Una superficie clara puede necesitar más energía que una oscura del mismo material. *(Recomendación general.)*

04 PRUEBAS PASO A PASO
MÉTODO PARA UN MATERIAL NUEVO

En pocas palabras: parta de los parámetros del material más parecido, grabe una **matriz de prueba** en una pieza del **mismo lote**, cambie **un parámetro a la vez**, elija la mejor celda y anótela. Así encuentra el parámetro correcto en pocas pruebas y sabe exactamente por qué funciona.

Cuando cambia el material, el proveedor, el lote o el recubrimiento, los parámetros pueden dejar de funcionar aunque la pieza "parezca igual". Este método le evita desperdiciar piezas buenas y le deja un registro para la siguiente vez.

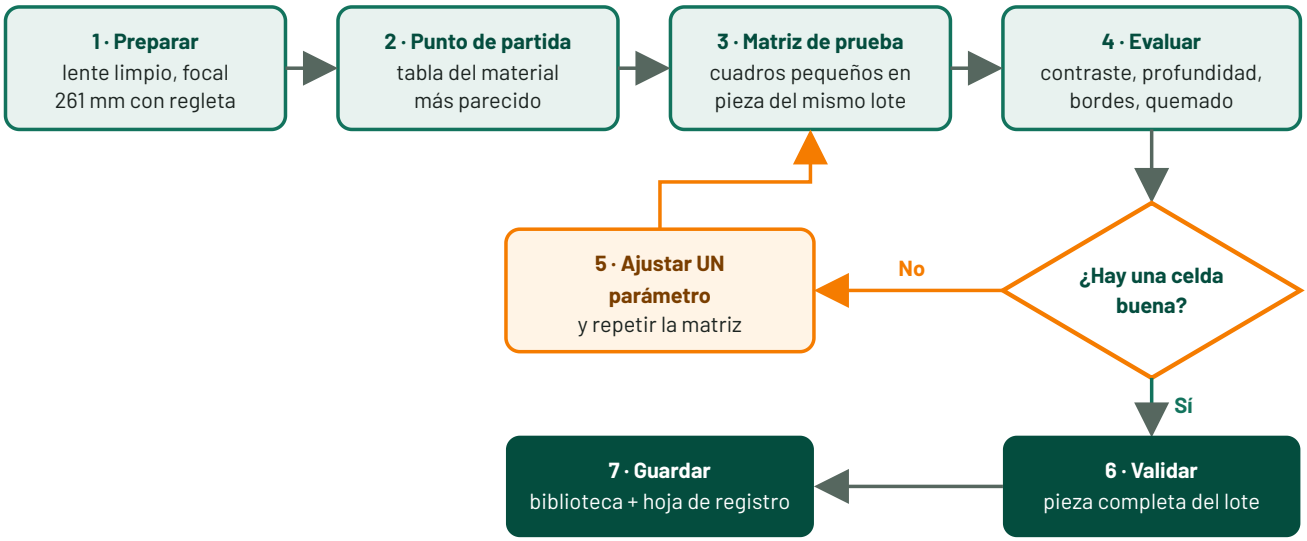

Figura 4-1 Método para encontrar parámetros en un material nuevo

1 Prepare el equipo y la pieza de prueba

Limpie el lente con un hisopo de algodón y alcohol isopropílico, mida la distancia focal de 261 mm con la regleta desde la superficie de la pieza y fije la pieza para que no se mueva. Use una pieza **del mismo lote** que va a grabar, o una zona que no se vaya a ver. Una pieza de otro proveedor o de otro lote no le sirve como prueba: el recubrimiento, el espesor de la pintura o la aleación pueden cambiar.

¿Por qué? Si el enfoque o el lente están mal, la prueba le dará resultados falsos y terminará ajustando parámetros que estaban bien.

2 Elija un punto de partida

Busque el material en la tabla del capítulo 05 o, si es un termo, en el capítulo 06. Si su material no aparece, use el más parecido (por ejemplo, para una aleación de acero que no está en la lista, parta de acero inoxidable o de acero al carbón). Si el metal es reflejante, aplique marcador permanente negro desde la primera prueba.

3 Grabe una matriz de prueba

Una matriz es una cuadrícula de cuadros pequeños (por ejemplo, de 5 × 5 mm) en la que cada cuadro lleva una combinación distinta. Lo más práctico es variar **dos parámetros**: uno en las columnas y otro en las filas, dejando todo lo demás fijo. Para empezar, varíe **velocidad** (columnas) y **potencia** (filas) alrededor del punto de partida.



Ejemplo con acero inoxidable (punto de partida: 1500 mm/s · 70 % · 30 kHz). Los tonos son ilustrativos.

Figura 4-2 Ejemplo de matriz de prueba: velocidad en columnas y potencia en filas

Cómo armarla en el software: dibuje un cuadro con su relleno, cópielo con la función **Matriz** (Array) para obtener la cuadrícula y asigne a cada columna o fila una capa distinta con los valores que quiere comparar. Con 257 capas disponibles, tiene espacio de sobra. Escriba con un marcador junto a la pieza qué valores lleva cada fila y columna, o grabe un número pequeño junto a cada cuadro.

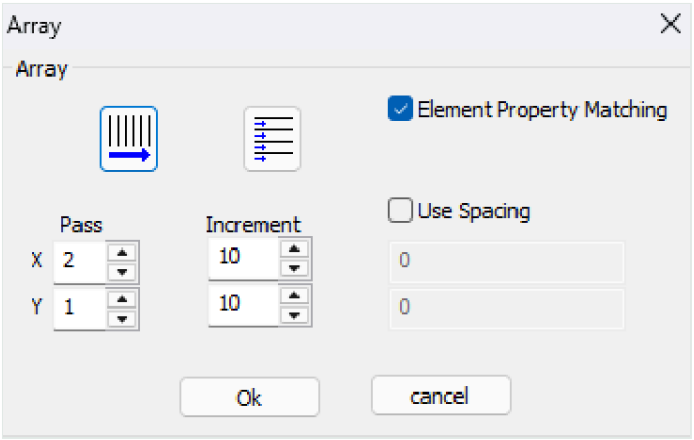

Figura 4-3 Ventana Matriz (Array): número de copias en X y Y y separación entre ellas

Recomendación general: use saltos de valor grandes en la primera matriz (por ejemplo, de 300 en 300 mm/s y de 10 en 10 %) para ubicar la zona correcta, y saltos más pequeños en la segunda matriz para afinar.

4 Evalúe el resultado

Revise cada cuadro con buena luz, de frente y de lado. Pregúntese:

- ☐ ¿Tiene el contraste o color que busca?

- ☐ ¿Tiene la profundidad necesaria (si la busca)?
- ☐ ¿Los bordes están definidos, sin color café ni quemado?
- ☐ ¿El relleno es parejo, sin rayas ni zonas sin grabar?
- ☐ ¿El tiempo de grabado es aceptable para su producción?

5 Ajuste un parámetro a la vez

Si ninguna celda le convence, cambie **solo un parámetro** y repita la matriz. Si cambia dos o más a la vez y el resultado mejora, no sabrá cuál de los dos lo provocó, y la próxima vez tendrá que volver a empezar. Un orden práctico:

- **Primero** velocidad y potencia (la cantidad de energía).
- **Después** interlineado (la densidad del relleno).
- **Después** frecuencia (cómo se entrega la energía: profundidad o suavidad).
- **Al final** pasadas y desenfoque.

Use la tabla *Cómo se combinan los parámetros* del capítulo 03 y la tabla de síntomas de abajo para decidir qué mover.

6 Valide en una pieza completa del mismo lote

Una celda buena en una matriz no garantiza el resultado en un diseño grande: un relleno amplio acumula más calor y en un cilindro el enfoque cambia en las orillas. Grabe una pieza completa del mismo lote antes de pasar a producción.

7 Guarde y anote

Guarde el parámetro en la biblioteca del software con un nombre que incluya interlineado, pasadas y focal (capítulo 08) y anótelo en la hoja de registro (capítulo 09), incluyendo el lote o proveedor del material.

Qué ajustar según lo que ve

Síntoma	Revise en este orden
Grabado muy tenue o casi invisible	1) Lente sucio (causa número 1). 2) Distancia focal: 261 mm con regleta, desde la superficie de la pieza. 3) Parámetros: en acero, frecuencia 30 kHz, interlineado 0.01–0.05 mm, velocidad 1500 mm/s. 4) Superficie reflejante: marcador permanente negro.
Color café o quemado	Enfoque correcto pero parámetros agresivos: subir velocidad o bajar potencia, uno a la vez. Reducir pasadas si son muchas.
Buen acabado, sin profundidad	Bajar frecuencia de 30 a 20 kHz y subir pasadas.
Profundo pero sucio	Agregar pasada de limpieza: 3000 mm/s · 50 % · 80 kHz · 0.03 mm · 1 pasada.
Detalles pequeños borrosos	Interlineado 0.01 mm, velocidad 1000 mm/s, potencia 60–70 %, Corner Delay 30.
Doble imagen o sombra (efecto fantasma)	Retardos en 150 / 250 / 400 / 30 (Opening Delay nunca negativo) y pieza bien fija.
Intensidad dispareja en distintas zonas	Pieza plana y mesa nivelada; en termos, termo paralelo al cabezal. Prueba en el mismo lote: el recubrimiento puede variar.

Síntoma	Revise en este orden
Bordes del área más débiles que el centro	Mesa nivelada y perpendicular al cabezal; material plano.

05 25 MATERIALES PROBADOS
PARÁMETROS POR MATERIAL

En pocas palabras: esta tabla le da un punto de partida probado para 28 materiales. Todos suponen distancia focal de **261 mm**, los cuatro retardos en **150 / 250 / 400 / 30** y un material de calidad normal. Pruebe siempre en el mismo material antes de grabar la pieza final.

Los parámetros pueden variar según el interlineado, la altura de enfoque, la calidad del material y sus recubrimientos. Las superficies oscuras absorben mejor la energía y las claras la disipan. El interlineado se indica como rango: empiece en el valor mayor (más rápido) y bájelo si necesita un grabado más denso u oscuro.

Pasadas y relleno. La tabla no indica número de pasadas ni ángulo. **Recomendación general:** comience con 1 pasada, relleno sencillo (sin cruzado) y ángulo 0° o 90°, y suba pasadas solo si necesita más profundidad. Los parámetros de profundidad en acero inoxidable están más abajo.

Material	Velocidad (mm/s)	Potencia (%)	Frecuencia (kHz)	Interlineado (mm)	Observaciones
ABS	2000	60	40	0.02–0.07	Plástico de color sólido. Enfoque a 261 mm.
Acero inoxidable	1500	70	30	0.01–0.05	Para profundidad, vea “Grabado profundo” abajo.
Acero quirúrgico	1000	80	35	0.01–0.05	
Acero templado	800	75	30	0.01–0.05	
Acero al carbón	800	75	30	0.01–0.05	
Acero galvanizado	900	70	30	0.01–0.05	
Acero endurecido	700	85	30	0.007–0.03	Interlineado más cerrado que el resto de los aceros.
Acero cromo-vanadio	800	75	30	0.01–0.04	**Usar marcador permanente negro.**
Acrílico	2500	40	20	0.05–0.1	Solo acrílico **negro o de color sólido oscuro**. El transparente y el traslúcido no graban.
Aluminio anodizado	2000	65	40	0.02–0.05	
Aluminio fundido	1200	60	40	0.02–0.05	
Aluminio pintado	1200	65	40	0.01–0.05	El resultado depende del tipo y espesor de la pintura: pruebe en el mismo lote.
Bronce	1400	70	35	0.02–0.05	
Cobalto	1100	75	30	0.02–0.05	

Material	Velocidad (mm/s)	Potencia (%)	Frecuencia (kHz)	Interlineado (mm)	Observaciones
Cobre	1100	65	35	0.02–0.05	**Usar marcador permanente negro.**
Hierro fundido	700	80	30	0.02–0.05	
Latón	1400	70	35	0.02–0.05	
Níquel	1000	65	35	0.02–0.05	
Magnesio	1800	60	40	0.01–0.05	
Oro	1400	70	35	0.02–0.05	**Usar marcador permanente negro.**
Vinipiel	1200	60	20	0.03–0.05	Genera humo y olor: use extractor de humos o un área bien ventilada.
Piel	1200	60	20	0.03–0.05	Mismos parámetros que la vinipiel. Genera humo y olor: trabaje con buena ventilación.
Plata	1400	70	35	0.01–0.05	**Usar marcador permanente negro.**
Platino	1500	70	30	0.01–0.05	Mismos parámetros que el acero inoxidable. **Usar marcador permanente negro.**
Rodio	800	70	30	0.01–0.05	
Titanio	1100	75	30	0.02	Interlineado único probado.
Tungsteno	900	85	25	0.02	Interlineado único probado.
Zinc fundido	1000	70	30	0.03	Interlineado único probado.

Pintura electrostática: use los mismos parámetros que el **termo negro**: 1500 mm/s · 80 % · 30 kHz · interlineado 0.02–0.04 mm · 1 pasada de grabado + 1 de limpieza con los mismos valores · enfoque a 261 mm (vea la tabla del capítulo 06).

Grabado profundo en acero inoxidable

Para obtener la máxima profundidad posible en acero inoxidable:

Velocidad	**1000 mm/s**
Potencia	**100 %**
Frecuencia	**20 kHz**
Interlineado	**0.01 – 0.02 mm**
Relleno cruzado (Cross Fill)	**Activado**
Distancia focal	**261 mm exactos**
Pasadas	**30 a más de 200, según la profundidad que necesite**

Expectativa realista: el GravIT es un láser de 20 W pensado para grabado de superficie. Logra grabados profundos y que se sienten al tacto, pero probablemente no llegue a 1 mm en acero inoxidable. Con muchas pasadas la pieza acumula calor: vigile su temperatura durante el proceso.

Si la profundidad quedó bien pero el fondo se ve sucio, agregue una **pasada de limpieza**: en la ventana de relleno (Fill) active el **2.º relleno** con 1 pasada y los valores de limpieza: 3000 mm/s · 50 % · 80 kHz · interlineado 0.03 mm. Así cada ciclo graba y limpia; el contador de la pantalla principal repite el ciclo completo.

Imágenes y fotografías

Las fotografías se graban punto por punto, como una impresora. Al importar la imagen (PNG o JPG recomendados), active **Fixed DPI** en 400 × 400 y **Grayscale** (escala de grises). Active **Reversal** solo si el fondo o el material es oscuro. Parámetros de partida para la capa de la imagen:

Velocidad	**1000 mm/s**
Potencia	**100 %**
Frecuencia	**20 kHz**
Dotting Time	**0.200 ms para empezar**

En fotografías, el único valor que se ajusta durante las pruebas es el **Dotting Time** (tiempo del láser encendido en cada punto); velocidad, potencia y frecuencia se dejan fijas. Más tiempo da puntos más oscuros y más contraste, pero puede quemar; menos tiempo es más rápido y más ligero. Puede empezar en 0.200 ms e ir bajando, o empezar en 0.05 ms e ir subiendo hasta lograr el contraste.

06 ACERO INOXIDABLE CON PINTURA
GRABADO CROMÁTICO EN TERMOS

En pocas palabras: en un termo pintado, el láser retira la pintura y deja ver el acero con una tonalidad que depende del color del termo y de los parámetros. Use la tabla por color como punto de partida, mida el enfoque con la regleta desde el centro del termo, aplique el desenfoque indicado y haga **siempre** una prueba en el mismo lote. Los termos de calidad desconocida llevan 3 pasadas.

Aclaración importante sobre el color. El GravIT usa una fuente Raycus de fibra de **pulso fijo**, no una fuente MOPA. Por eso puede lograr una **variedad de tonalidades** en acero inoxidable, pero **el color exacto no se puede controlar con precisión**: el resultado varía con la calidad del acero, el espesor de la pintura y el lote. Los nombres de la tabla (rojo, azul rey, rosa…) son el **color del termo** al que corresponden los parámetros, no un color que se garantice obtener.

Tipos de acabado

Acabado	Qué hace
Claro	Grabado cromático brillante y visible.
Limpieza	Pasada posterior al grabado: pasa por encima para limpiar el residuo. Es más rápida y, en la mayoría de los colores, usa una frecuencia alta (80 o 200 kHz).
Oscuro	Mayor densidad de energía; resultado más oscuro.

Cuando un color tiene dos filas (por ejemplo, Claro y Limpieza), se graban las dos sobre el mismo diseño, en ese orden, cada una en su propia capa (vea "Dos capas sobre el mismo diseño" en el capítulo 02).

Tabla de parámetros por color de termo

Todos los valores con distancia focal base de **261 mm**, más el desenfoque de la última columna. Potencia en % de la potencia nominal.

Color del termo	Velocidad (mm/s)	Potencia (%)	Frecuencia (kHz)	Interlineado (mm)	Pasadas	Acabado	Desenfoque (altura)
Rojo	500	100	20	0.007	2	Claro	−2 (259 mm)
Rojo	3000	50	80	0.007	2	Limpieza	−2 (259 mm)
Rojo	500	100	20	0.008	3	Oscuro	−2 (259 mm)
Verde agua	1200	100	20	0.02	3	Claro	−1 (260 mm)
Gris	1000	100	20	0.02	2	Claro	−1 (260 mm)
Amarillo	1000	100	20	0.02	3	Claro	−2 (259 mm)
Azul rey	1000	100	20	0.01	2	Claro	−2 (259 mm)

Color del termo	Velocidad (mm/s)	Potencia (%)	Frecuencia (kHz)	Interlineado (mm)	Pasadas	Acabado	Desenfoque (altura)
Azul rey	2000	60	200	0.02	1	Limpieza	–2 (259 mm)
Verde limón	900	100	20	0.01	3	Claro	–2 (259 mm)
Verde limón	900	100	200	0.01	2	Limpieza	–2 (259 mm)
Verde fosforescente	900	100	20	0.01	3	Oscuro	–2 (259 mm)
Verde fosforescente	900	100	200	0.01	1	Limpieza	–2 (259 mm)
Naranja	800	100	20	0.01	1	Claro	–2 (259 mm)
Naranja	800	100	200	0.01	2	Limpieza	–2 (259 mm)
Morado	800	100	200	0.01	1	Claro	–2 (259 mm)
Rosa	1000	100	20	0.015	1	Claro	+3 (264 mm)
Rosa	3500	35	80	0.015	1	Limpieza	+3 (264 mm)
Blanco	800	100	20	0.008	1	Claro	–2 (259 mm)
Negro	1500	80	30	0.02–0.04	1 + 1 de limpieza (mismos valores)	Limpio	0 (261 mm)

Los cuatro retardos van en **150 / 250 / 400 / 30** en todas las capas, como en cualquier material. La altura entre paréntesis es la que debe marcar la regleta desde el centro del termo (261 mm más el desenfoque). La **velocidad de movimiento de 150 mm/s** del grabado cromático es la **velocidad del eje rotativo**: se configura en **Rotary Setup → Split Mark → Config (F3)** como **Motor Running Speed**, y puede ir de **150 a 800 mm/s** (Min Speed 100 · Max Speed 800).

Ejemplo completo para un termo amarillo: velocidad 1000 mm/s · potencia 100 % · frecuencia 20 kHz · interlineado 0.02 mm · 3 pasadas · focal 261 mm con desenfoque –2 (cabezal a 259 mm del centro del termo) · retardos 150 / 250 / 400 / 30.

Protocolo para termos de calidad desconocida o modelo nuevo

Cuando no conoce el termo (proveedor nuevo, modelo nuevo o lote sin probar), el espesor de la pintura puede ser mayor o variable. Para asegurar el resultado:

1 Use siempre 3 pasadas

2 pasadas de desbaste con los parámetros de acabado Claro de su color, más **1 pasada de limpieza**. Este proceso garantiza el resultado aunque la pintura sea gruesa o de espesor variable.

2 No intente ahorrar pasadas al principio

El acabado se logra de forma gradual. Si reduce pasadas en un termo de origen desconocido, es probable que queden zonas con pintura.

3 Una vez validado el lote, puede experimentar

Cuando el lote ya dio buen resultado, puede probar con menos pasadas si el acabado lo permite, siempre en una pieza de prueba.

> Este protocolo está validado hasta ahora en termos **azul rey con pintura gruesa**. En otros colores úselo como recomendación general y confírmelo con su prueba de lote.

Verificación de distancia focal y alineación: paso crítico

> **Aunque los parámetros estén correctos, si la distancia focal no está bien medida o el termo no está bien alineado, el resultado no será el esperado.** Este paso no se puede omitir.

1 El termo debe quedar completamente paralelo al cabezal

Cualquier inclinación hace que el enfoque cambie a lo largo del diseño: una orilla queda a 259 mm y la otra a una altura distinta. El resultado son diferencias de intensidad o zonas mal grabadas.

2 Sujete bien el termo en el chuck

Algunos termos no se pueden sujetar directamente con las mordazas: por la forma de su base, al apretar pueden salir disparados. Coloque **cauchos o gomas** en los puntos de contacto de las mordazas o pernos para que el termo quede firme sin resbalar.

3 Mida la distancia focal desde el centro del termo

Apoye la regleta de ajuste focal en el **centro del termo**: es la parte más alta del cilindro y el punto exacto donde el láser debe grabar. No mida desde la mesa ni desde la base del chuck. Después aplique el desenfoque del color, también con la regleta.

4 Centre el eje rotativo

Para que el grabado caiga en la parte más alta del termo:

- Antes de colocar el termo, ponga en el eje rotativo una **pieza cilíndrica delgada** (un lapicero, un lápiz o un color).
- Haga la vista previa con luz roja de un **rectángulo de 1 mm de ancho × 150 mm de alto**; se verá casi como una línea vertical.
- Verifique que esa línea quede centrada en la **parte más alta** de la pieza.
- Una vez centrado, **fije el eje rotativo a la base con tornillos y arandelas** para que no se mueva durante el grabado.
- Retire la pieza de centrado, coloque el termo y continúe.

5 Las luces rojas son referencia de altura, no de enfoque

Use la convergencia de las luces rojas solo para acercarse. El ajuste fino, y sobre todo el desenfoque positivo o negativo de cada color, solo se puede medir con la regleta.

Hallazgos de campo: colores fosforescentes

Postventa GravIT probó distintas alturas de enfoque en termos de colores fosforescentes. Estos fueron los resultados:

Altura de enfoque	Pasadas	Resultado
259 mm (desenfoque –2)	3 de grabado + 1 de limpieza	Resultado oscuro por calentamiento del acero. Acabado aceptable y consistente.
266 mm (desenfoque +5)	4	Resultado brillante; la pintura se retira correctamente sin dañar el acero. **Rango óptimo identificado.**
268 mm (desenfoque +7)	6	Resultado similar, pero con demasiado desenfoque: no es eficiente.

- **Riesgo de exceso:** con demasiada energía la pintura se cristaliza, se desprende solo en parte en una pasada y, al insistir, el acabado queda disparejo (zonas brillantes y zonas opacas).
- **Conclusión hasta ahora:** existe un rango de enfoque óptimo entre 261 y 266 mm en el que la pintura se retira con menos pasadas. Se sigue probando una altura de 264 mm.

Consideraciones de calidad en termos

- La calidad del termo influye directamente en el resultado: no todos tienen el mismo espesor de pintura.
- En algunos termos la pintura no es uniforme en toda la superficie.
- Puede haber variaciones de espesor en la parte superior, en la inferior o en puntos específicos del termo.
- No todos los aceros inoxidables dan la misma tonalidad.
- Ajuste los parámetros según el área de grabado y el lote de termos.

> **Recomendación general:** haga siempre una prueba en el mismo lote antes de producción. Según la respuesta visual, ajuste velocidad, potencia o desenfoque, uno a la vez, y anote el resultado en la hoja de registro.

07 CONFIGURACIÓN PASO A PASO
EJE ROTATIVO PARA TERMOS

En pocas palabras: para grabar un termo con eje rotativo se configuran tres cosas: el **relleno** (un solo relleno a 90°, sin contorno ni cruzado), los **parámetros** de la capa (tabla del capítulo 06 y los cuatro retardos) y el **eje rotativo** (Split Mark → Config F3 con el modo y los pulsos correctos). El dato más importante de la ventana Split Mark es el **diámetro real del termo**.

Esta configuración aplica al grabado cromático en termos de acero inoxidable con el eje rotativo tipo chuck o con el eje rotativo 4 en 1. Antes de empezar, identifique cuál tiene.



Figura 7-1 A la izquierda, eje rotativo tipo chuck; a la derecha, eje rotativo 4 en 1

Si tiene eje rotativo 4 en 1, para termos se recomienda usar el **mandril (chuck) del propio eje 4 en 1**.

Paso 1 · Configure el relleno (Fill)

Seleccione el diseño y abra la ventana Fill (Figura 2-8). Deje esta configuración:

Enable Outline	**Desactivado (sin contorno)**
Filling	**Solo el relleno 1 (no agregue 2.º, 3.º ni 4.º)**
Walk Around	**Desactivado**
Cross Fill	**Desactivado**
Types Of (trayectoria)	**En ambos sentidos, con salto de línea**
Angle	**90°**
Line Spacing	**El interlineado del color de su termo (tabla del capítulo 06)**
Pen	**La capa donde configuró los parámetros del color**

El relleno no lleva contorno. Un solo relleno, sin Cross Fill y sin Walk Around. Un contorno o un segundo relleno agregan energía en zonas donde no la necesita y pueden marcar el borde del diseño o dejarlo disparejo.

Paso 2 · Configure los parámetros de la capa

En el panel de capas (Figura 2-2), con la capa del diseño seleccionada, escriba los valores del color de su termo:

Speed (Mm/S)	**Según el color**	Opening Delay (Us)	**150**
Power (%)	**Según el color**	Off Light Delay (Us)	**250**
Frequency (Khz)	**Según el color**	End Delay (Us)	**400**
Pass Count	**Según el color**	Corner Delay (Us)	**30**

Si el color lleva pasada de limpieza, configure una segunda capa con los valores de limpieza. Los cuatro retardos son críticos: si están mal aparecen efecto cerilla, líneas incompletas o esquinas redondeadas.

Paso 3 · Configure el eje rotativo

3.1 Abra la ventana de configuración

En la barra de menús del software haga clic en **Rotary Setup**; al presionarlo se despliega la opción **Split Mark**. Selecciónela y, en la ventana que se abre, pulse **Config (F3)** (Figura 7-2).



Figura 7-2 Menú del eje rotativo con la opción Split Mark

Las demás opciones del menú (Rotation And Motion Test, Rotation Angle Mark, Rotating Text Mark, Ring Mark) sirven para otros tipos de grabado rotativo. Para termos use **Split Mark**: divide el diseño en secciones y las graba de corrido mientras el termo gira.

3.2 Parámetros dentro de Config (F3)

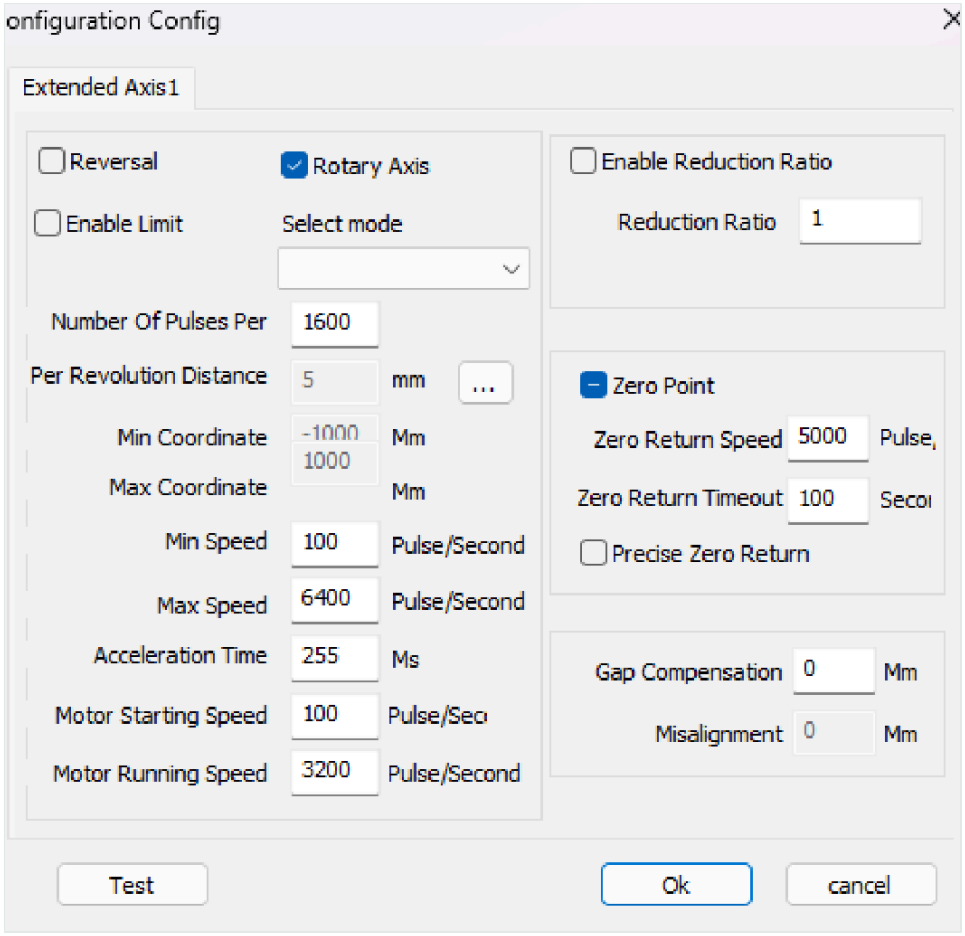

Figura 7-3 Ventana Configuration Config del eje rotativo. Los valores de la imagen son de ejemplo: capture los de la tabla siguiente

Parámetro	Valor
Reversal (reversa)	Actívelo si el grabado sale en espejo; déjelo desactivado si sale correcto.
Enable Limit	Desactivado
Select Mode	**Chuck** o **Roller** (4 en 1), según su eje.
Number Of Pulses Per (pulsos)	Vea la tabla de pulsos abajo.
Min Speed	100
Max Speed	800
Acceleration Time	**255, siempre**
Motor Starting Speed	100
Motor Running Speed	**150** (puede ir de 150 a 800 mm/s)

Parámetro	Valor
Enable Reduction Ratio	**Chuck:** desactivado. **Eje 4 en 1:** activado en **10**, solo cuando graba con los rodillos.
Zero Point	Activado
Zero Return Speed	100
Zero Return Timeout	100
Precise Zero Return	Activado
Gap Compensation	0

> Entre un eje chuck y un eje 4 en 1 solo cambian dos cosas: el **Select Mode** (Chuck o Roller) y los **pulsos**. Todo lo demás es igual. Si su eje 4 en 1 requiere una relación de reducción distinta de 10, consulte a Postventa GravIT.

3.3 Tabla de pulsos según su equipo

El número de pulsos le dice al software cuánto debe girar el motor para recorrer el diseño. Depende de cómo y cuándo adquirió su eje rotativo:

Cómo adquirió su eje rotativo	Eje 4 en 1	Chuck
Solo chuck (desde el inicio, o adquirido después sin 4 en 1)	—	**3200**
Solo eje 4 en 1, desde el inicio del equipo	**3200** (configurado internamente)	—
Ambos desde el inicio del equipo	**3200**	**6400**
Equipo sin rotativo y 4 en 1 adquirido después	**1600**	3200 (sin reconfigurar)
Equipo con 4 en 1 desde el inicio y chuck adquirido después	**3200**	**6400**
Equipo con chuck desde el inicio y 4 en 1 adquirido después	**1600**	**3200**

Regla práctica si no sabe cuál es su caso



Figura 7-4 Regla práctica para encontrar los pulsos correctos

3.4 Ventana Split Mark (después de pulsar OK)

Al pulsar **OK** en Config (F3), el software regresa a la ventana de operación de Split Mark. Configure:

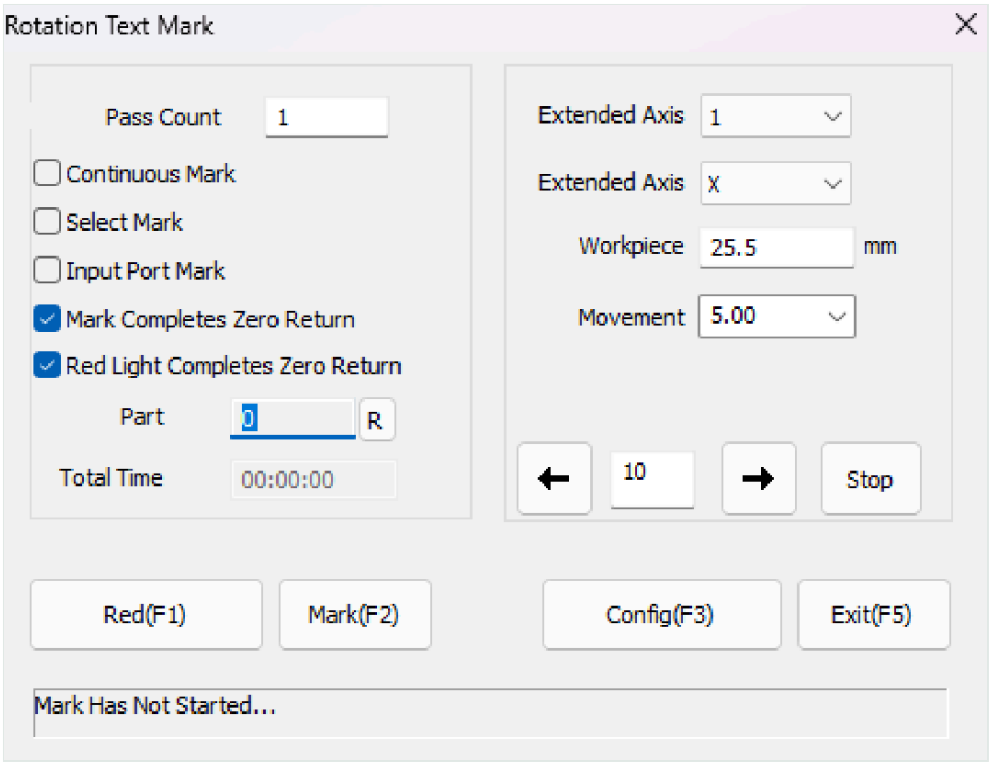

Figura 7-5 Ventana de operación del eje rotativo. Los valores de la imagen son de ejemplo: capture los de la tabla siguiente

Parámetro	Valor
Pass Count	Según el color y los parámetros recomendados.
Continuous Mark	Desactivado
Select Mark	Activado
Input Port Mark	Desactivado
Mark Completes Zero Return	Activado
Red Light Completes Zero Return	Activado
Extended Axis (número)	1
Extended Axis (eje)	X
Movement	0.03 mm
Workpiece	**Diámetro real del termo en mm. Es el dato crítico.**

Mida el diámetro real de su termo con un vernier o calibrador en la zona donde va a grabar, y escríbalo en **Workpiece**. El software usa ese diámetro para convertir el ancho de su diseño en giro del termo. Si el valor es incorrecto, el diseño saldrá estirado, encogido o fuera de lugar. Si el termo es más angosto en una zona, mida justo donde va el diseño.

Para grabar

- Pulse **Red (F1)** para verificar la posición con la luz roja.
- Pulse **Mark (F2)** para grabar.
- **Stop** o el paro de emergencia detienen el proceso en cualquier momento.
- Cierre la ventana con **Exit (F5)**. Si la cierra con la "X" de la esquina, los cambios en los parámetros no se guardan.

08 GUARDAR Y REUTILIZAR BIBLIOTECA DE PARÁMETROS

En pocas palabras: la biblioteca del software guarda sus parámetros probados con un nombre para que no tenga que escribirlos cada vez. Pero **solo guarda velocidad, potencia y frecuencia**: el interlineado, las pasadas y la distancia focal no se guardan. Por eso, esos tres datos se escriben **en el nombre**.

Los botones de la biblioteca están en la parte de abajo del panel de capas: el campo **PARAM Name** y el botón **Select PARAM From Library** (Figura 2-2).

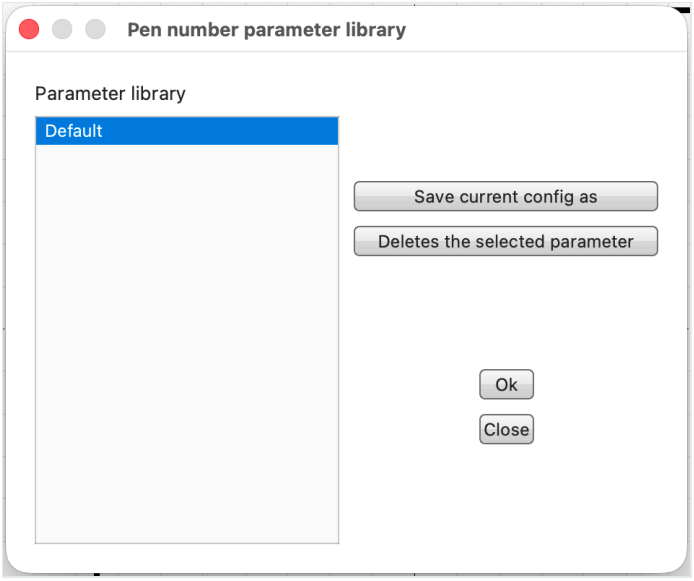

Figura 8-1 Ventana de la biblioteca de parámetros ("Pen number parameter library").

La ventana muestra la lista de parámetros guardados (**Parameter library**) y los botones **Save current config as** (guardar la configuración actual con un nombre), **Deletes the selected parameter** (borrar el parámetro seleccionado), **Ok** y **Close**.

Cómo guardar un parámetro

1 Configure la capa

Escriba todos los parámetros en la capa correcta y confirme con una prueba que dan el resultado que quiere. No guarde parámetros sin probar: la biblioteca se llenaría de valores que no sabe si funcionan.

2 Escriba el nombre

Escríbalo en el campo **PARAM Name**, **sin espacios** (use guion bajo "_"), siguiendo la convención de la siguiente sección.

3. **Seleccione la capa que tiene los parámetros**
4. **Abra Select PARAM From Library**
5. **Pulse “Save current config as”**

Cómo aplicar un parámetro guardado

1. **Seleccione primero la capa a la que lo quiere aplicar**
2. **Abra Select PARAM From Library**
3. **Elija el parámetro de la lista y pulse OK**
4. **Complete lo que la biblioteca no guarda**

Lea el nombre del parámetro y capture a mano el **interlineado** y el relleno cruzado en la ventana Fill, las **pasadas** y ajuste la **distancia focal** (y el desenfoque) con la regleta.

> **El relleno debe coincidir con la capa.** Verifique que el campo Pen de la ventana Fill sea la misma capa a la que aplicó el parámetro. Si no coincide, el relleno se grabará con otros valores.

Otras opciones de la biblioteca

- **Deletes the selected parameter:** elimina un parámetro que ya no sea útil u óptimo. Mantenga la biblioteca limpia: si un parámetro dejó de funcionar con un lote nuevo, corríjalo o bórrelo.

Convención de nombres

Incluya en el nombre, en este orden: **material**, **acabado**, **interlineado**, si lleva **relleno cruzado**, **distancia focal** y **número de pasadas**. Sin espacios; use guion bajo. Como el punto decimal puede confundirse, escriba el interlineado con guiones bajos (0.01 → 0_01).

Inoxidable	profundo	Int_0_01	CrossHatch	F_261	50_Pasadas
material	acabado	interlineado 0.01 mm	relleno cruzado	focal 261 mm	número de pasadas

Naranja: datos que la biblioteca NO guarda y que debe capturar a mano

Figura 8-2 Ejemplo de nombre: Inoxidable_profundo_Int_0_01_CrossHatch_F_261_50_Pasadas

El ejemplo se lee así: acero inoxidable, grabado profundo, interlineado 0.01 mm, con relleno cruzado, focal 261 mm, 50 pasadas.

Más ejemplos (recomendación general, siguiendo la misma convención)

Nombre	Se lee
`Termo_AzulRey_Claro_Int_0_01_-F_259_2_Pasadas`	Termo azul rey, acabado claro, interlineado 0.01 mm, sin cruzado, cabezal a 259 mm (261 – 2), 2 pasadas.
`Termo_AzulRey_Limpieza_Int_0_02_-F_259_1_Pasadas`	Su pasada de limpieza: interlineado 0.02 mm, 259 mm, 1 pasada.
`Laton_Claro_Int_0_05_F_261_1_Pasadas`	Latón, grabado claro, interlineado 0.05 mm, sin cruzado, 261 mm, 1 pasada.

Tip: si trabaja con varios proveedores del mismo material, agregue el proveedor o el lote al final del nombre (por ejemplo, `_ProvA`). Así sabrá con qué lote se probó cada parámetro.

09 PARA IMPRIMIR Y LLENAR
HOJA DE REGISTRO DE PARÁMETROS

Imprima esta hoja las veces que necesite y anote cada parámetro que pruebe, sobre todo los que funcionaron. Con el tiempo será su propia biblioteca, más completa que cualquier tabla, porque estará hecha con sus materiales y sus proveedores. Anote también lo que **no** funcionó: le ahorrará repetir pruebas.

Claves para la columna Acabado: C = claro · O = oscuro · L = limpieza · P = profundo. **Cruzado:** Sí / No. **Resultado:** ✓ bueno · ~ aceptable · ✗ no sirve.

Fecha	Material / lote / proveedor	Aca-bado	Veloc. (mm/s)	Pot. (%)	Frec. (kHz)	Interl. (mm)	Pa-sa-das	Ángulo / Cruzado	Desenf. / altura	Result.	Observaciones y nombre en biblioteca

Retardos de referencia para todas las capas: Opening 150 · Off Light 250 · End 400 · Corner 30. Distancia focal base: 261 mm, medida con la regleta desde la parte más alta de la pieza.

Hoja de matriz de prueba

Use esta hoja para anotar una matriz de prueba (capítulo 04). Escriba los valores de las columnas y de las filas, y califique cada celda. Deje fijos todos los parámetros que no está probando y anótelos arriba.

Material / lote: _____ Fecha: _____

Parámetros fijos: _____ Focal / desenfoque: _____

Columnas (parámetro): _____ Filas (parámetro): _____

Filas ↓ / Columnas →					

Celda elegida: _____ Siguiente parámetro a probar: _____

¿Necesita ayuda con un material?

Si después de seguir el método del capítulo 04 no logra el resultado, comuníquese con Postventa GravIT. Tenga a la mano su hoja de registro, fotos de la matriz de prueba y el material que está usando: así podremos ayudarle mucho más rápido.

Correo	**daniel.vergel@stanser.com**
Teléfono	**+52 812 613-7319**
Soporte en línea	**24/7**
Descargas (software y manuales)	**gravitpro.com/descargas**



www.gravitpro.com

Maquinaria CNC Stanser S.A. de C.V.
Ruiz Cortines 214 Pte., Col. Hércules
Guadalupe, Nuevo León, C.P. 67120
daniel.vergel@stanser.com · Tel. +52 812 613-7319

Versión octubre 2026