

MT03 - CORTE LASER

FAB
LAB
BCN

Clase :

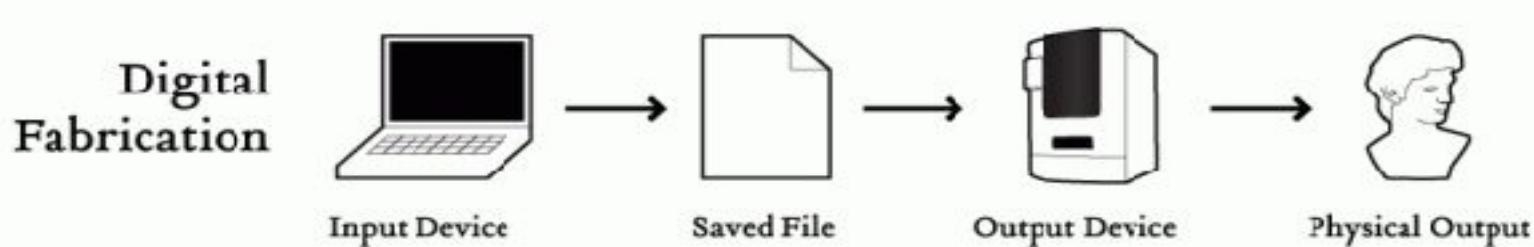
- Trial Corte láser
- Presentación MT03
- Q&A - conversation
- Desafío y retos

[Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation]

El corte por láser es una tecnología que funciona dirigiendo la salida de un láser de alta potencia a través de la óptica.

El rayo láser enfocado se dirige al material, que luego se derrite, se quema, se evapora o es arrastrado por un chorro de gas, dejando un borde con un acabado superficial de alta calidad.

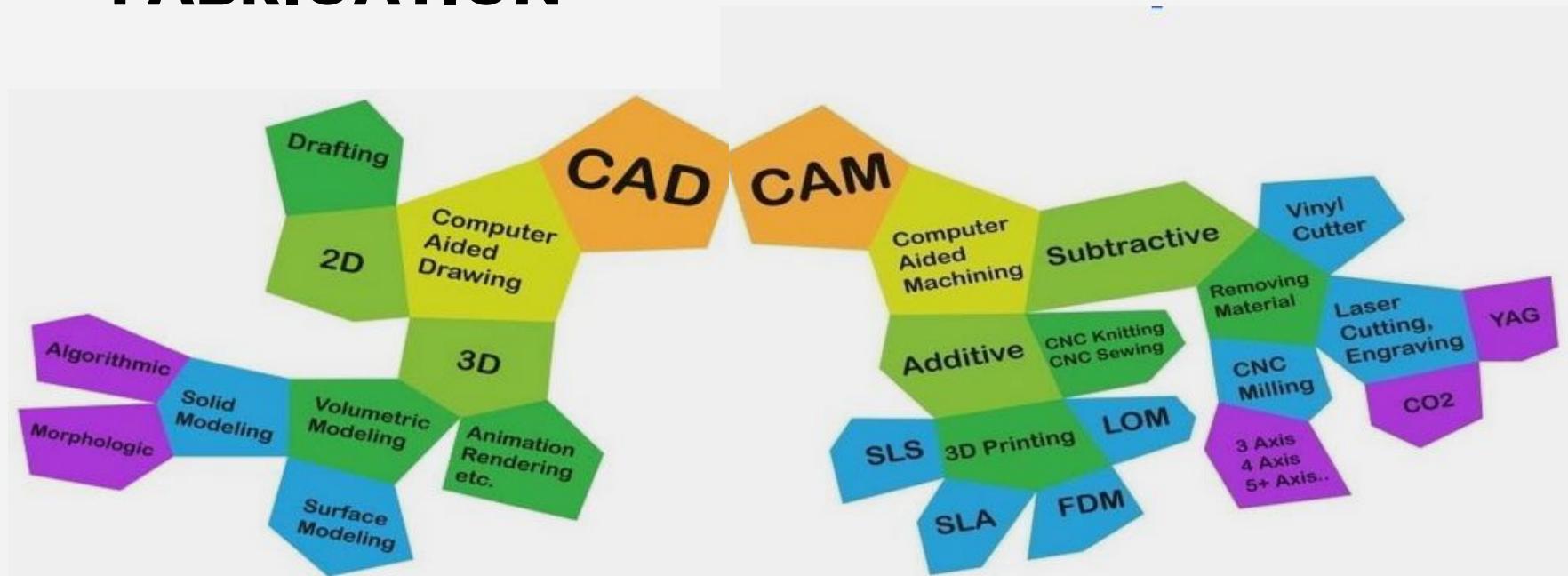
DIGITAL — FABRICACION



CAM

Fabricación asistida por computadora o fabricación asistida por ordenador, también conocida por las siglas en inglés CAM,

DIGITAL FABRICATION



El corte por láser es una forma rápida, fácil y precisa de cortar y grabar ilustraciones detalladas. Para ello, dispara continuamente un potente rayo láser, a través de una serie de espejos y lentes que se mueven lateralmente, y sobre una cama plana donde se colocan láminas de material como cartón, MDF y acrílico.

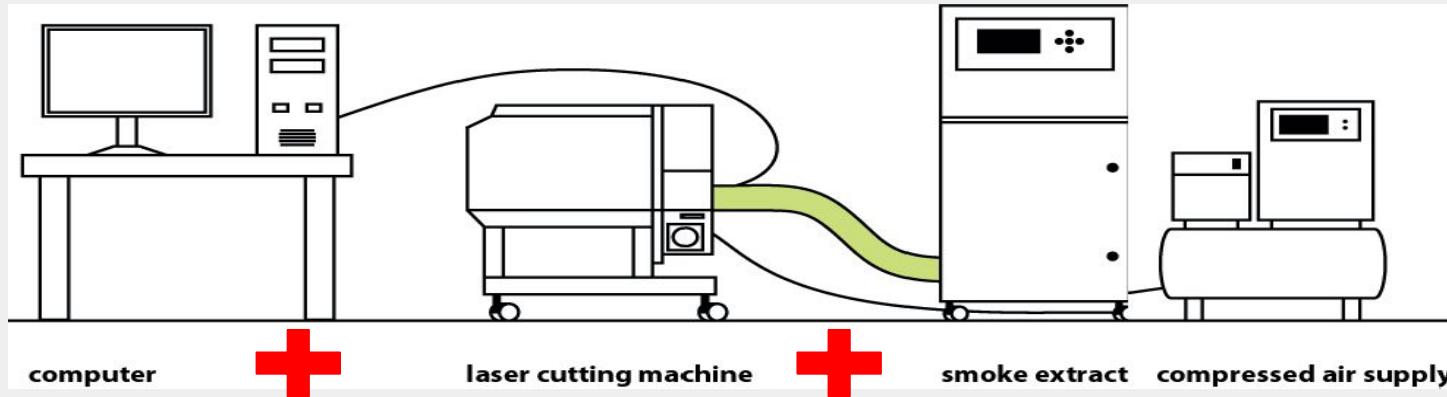
Materials

1. plastics
2. wood
3. cardboard
4. fabrics
5. etc

CORTE LASER



LASER SYSTEM

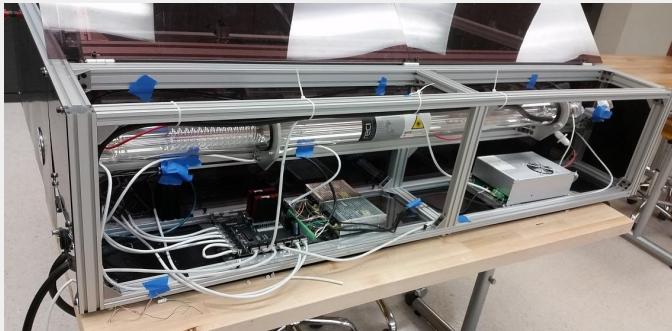


All the machines must be switched on before using the laser cutter

La cortadora láser debe estar conectada a varios otros equipos para operar de manera segura. Se necesita una computadora para configurar la información de corte correcta. Se requiere una unidad de extracción de humo para eliminar los humos y pequeñas partículas producidas por la vaporización del material y se necesita un suministro de aire comprimido para agregar aire al cortador láser para mantener el flujo de aire. Es muy importante que todo esté encendido y funcionando antes de usar el Cortador láser.

Laser cutter anatomy

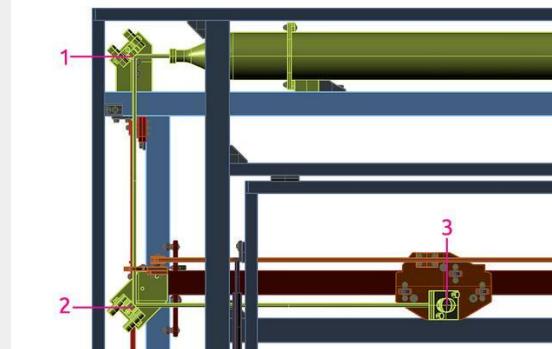
Laser source



3(+) axis CNC



Optics



Controller

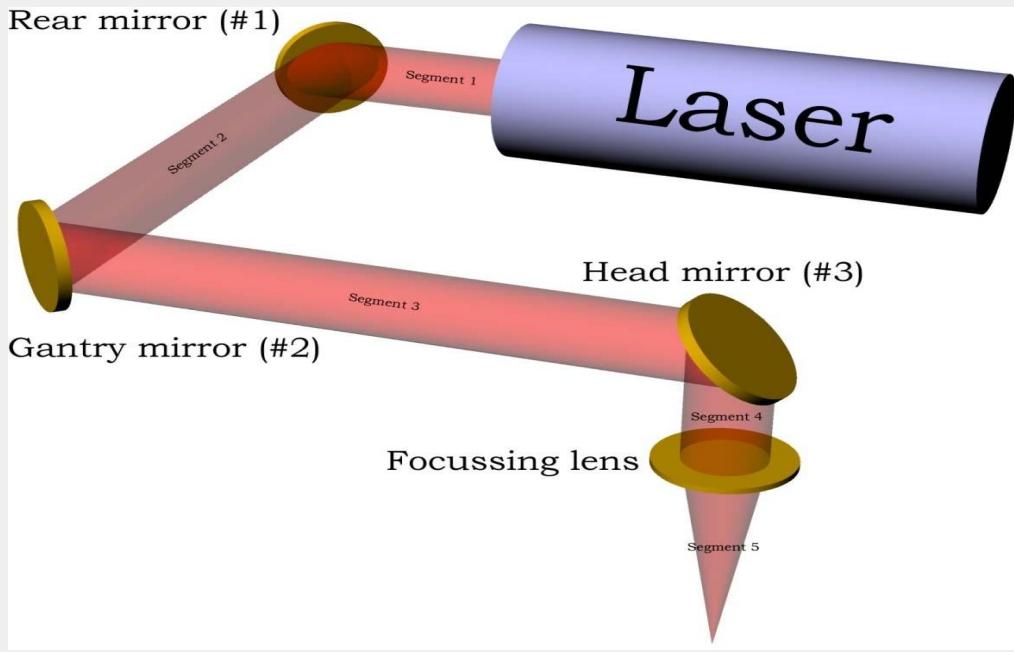


[LASER TUBE]

CO2 DIODE LASER TUBE

**CORTE
LASER**

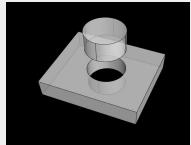




CORTE LASER

[LASER TUBE]

CO₂ DIODE LASER TUBE

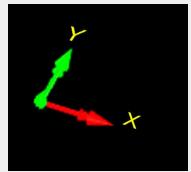


Subtractive

Parameters

Input Geometry

Result

LASER

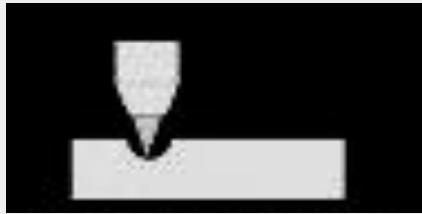
2 axis

Power
Speed
Frequency
Air compressor

2d curves (vector)
Image (raster)

Engraving
Marking
Cutting / Drilling

PROPIEDADES



ENGRAVING



MARKING

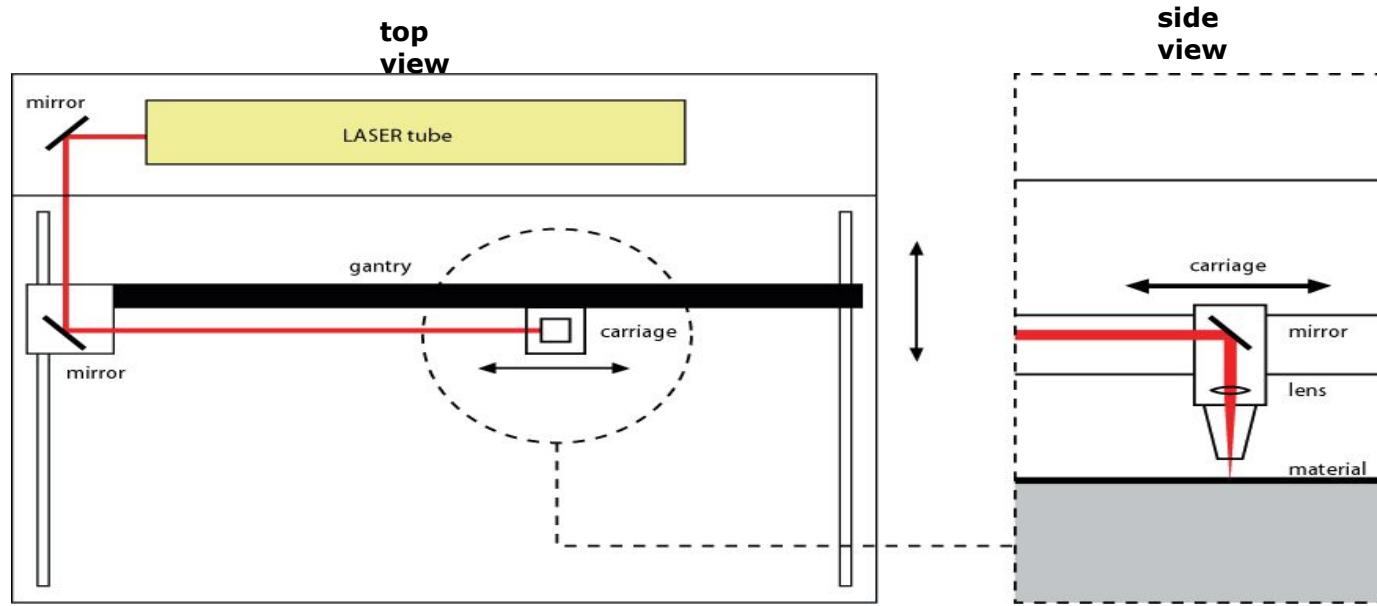


CUTTING

LASER PROCESOS

LASER SYSTEM

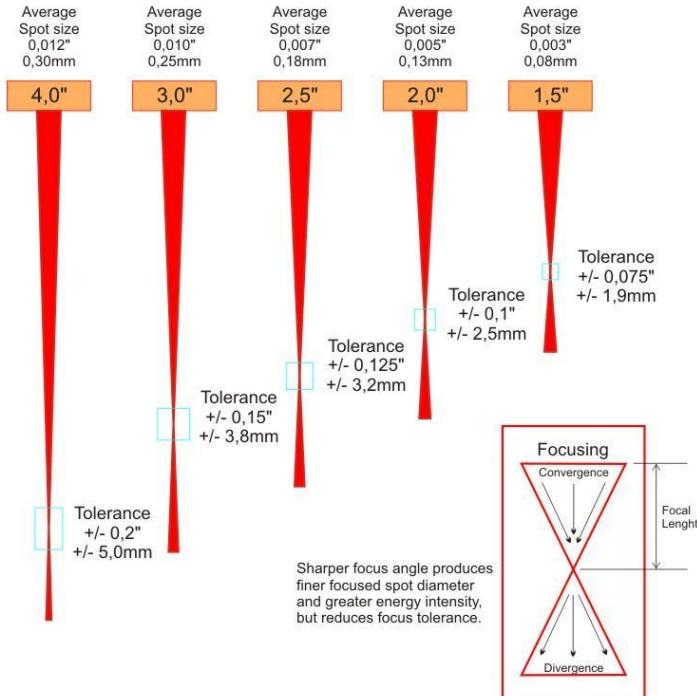
Oculto en la parte posterior de la máquina, el tubo o cartucho láser dispara el poderoso rayo láser. Una serie de espejos dirige el haz al carro láser, que puede moverse tanto en el eje X como en el Y. Luego se dirige verticalmente hacia abajo y se enfoca a través de una lente sobre la superficie del material. El carro se moverá a través del material, siguiendo una ruta predefinida, con el corte o grabado láser a medida que avanza



Focus lenses



Lense options



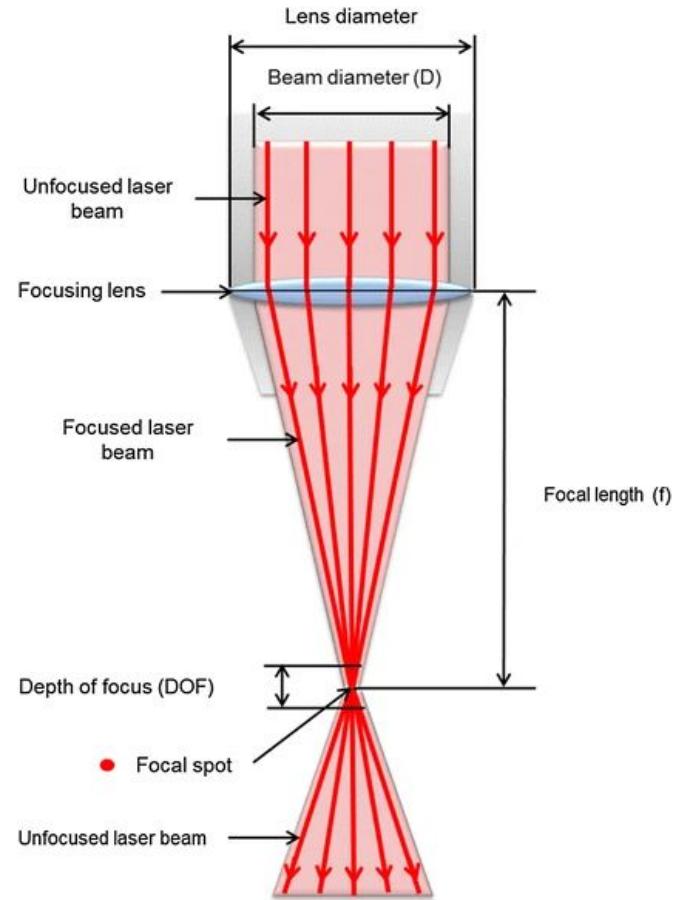
1.5" - Detailed engraving, fine cutting

2.0" - Versatile lens for multi-purpose engraving and cutting, majority of applications

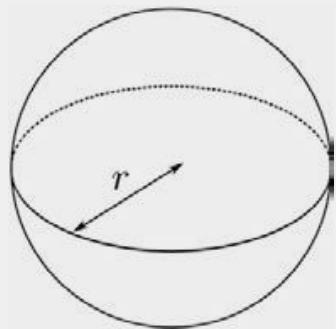
2.5" - Excellent cutting lens for thicker materials due to longer focus tolerance

3.0" - For cutting thicker materials or when greater working distance is needed

4.0" - For greater working clearance or large spot size is needed



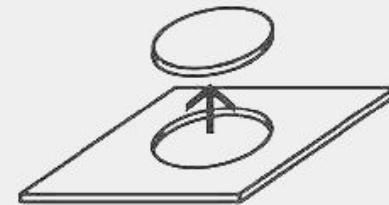
FABRICATION PROCESS



3d Shape



?

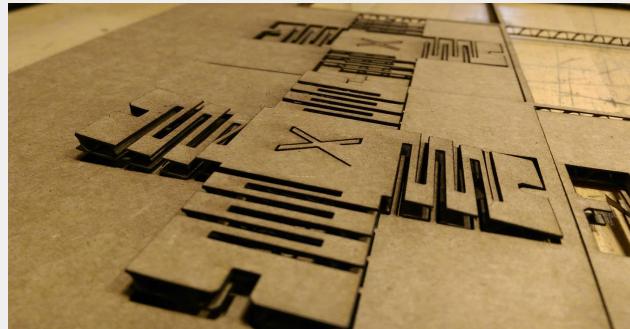


2d curves

Design strategies

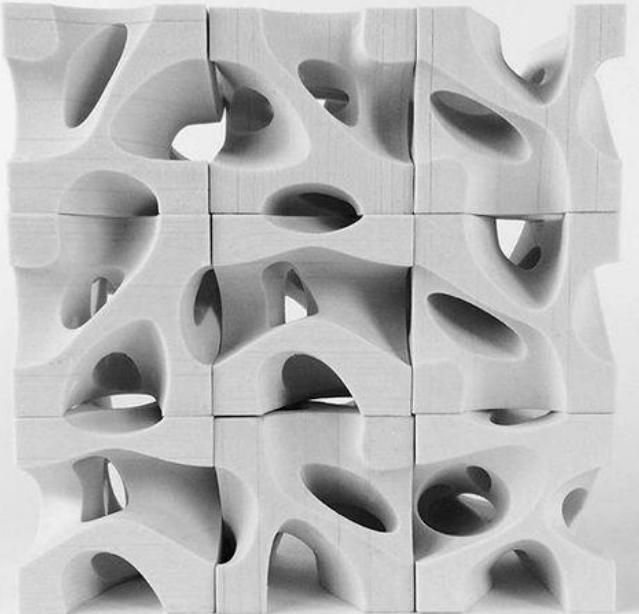
Separating in layers, nesting and labeling

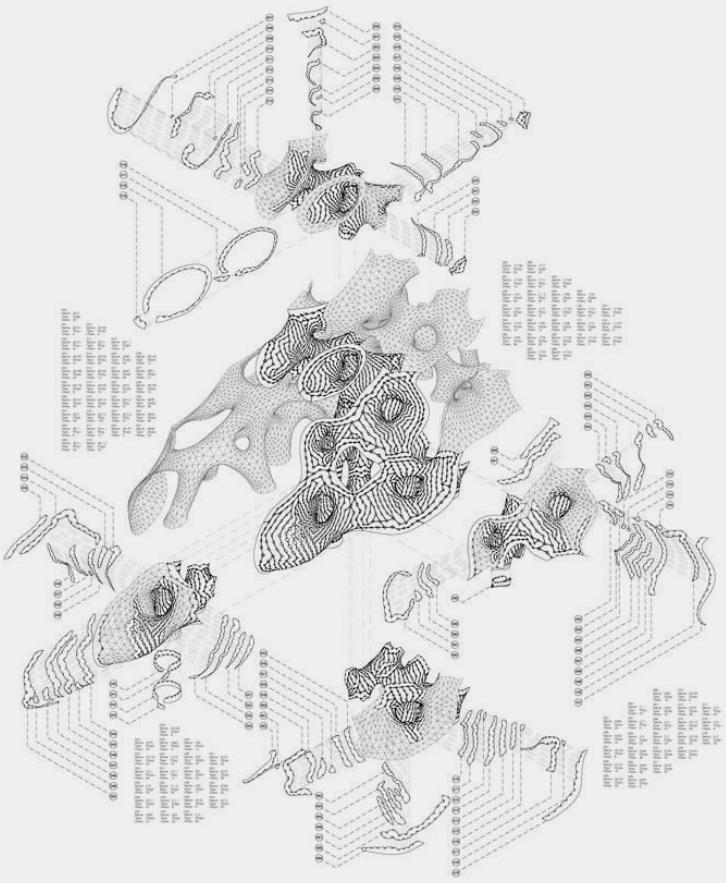
FABRICATION — PROCESS



AL FABRICAR OBJETOS DESDE DISEÑOS 2D OBTENEMOS
UN OBJETO MUY PARECIDO AL PROPIO DISEÑO.

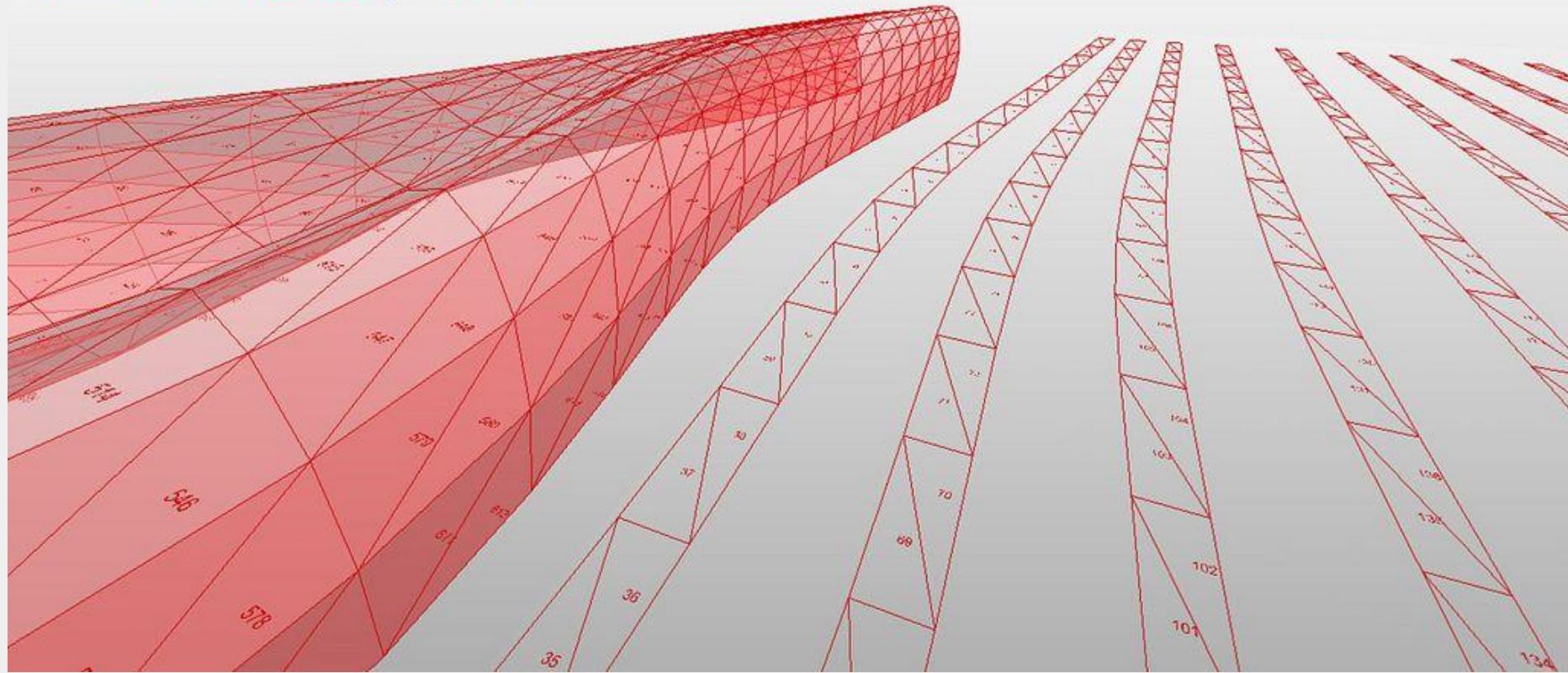
PERO QUÉ PASA CUANDO NUESTRO OBJETO FINAL ES UNA FIGURA EN 3D Y QUEREMOS USAR CORTE LÁSER

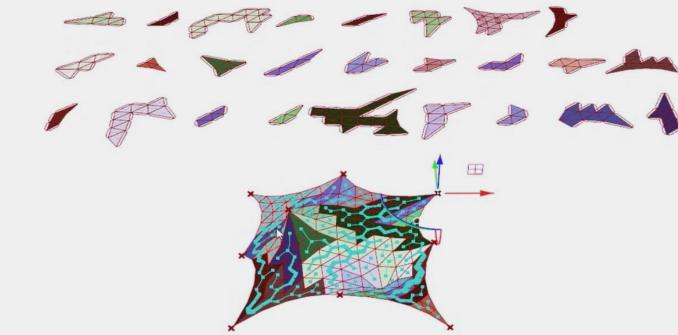
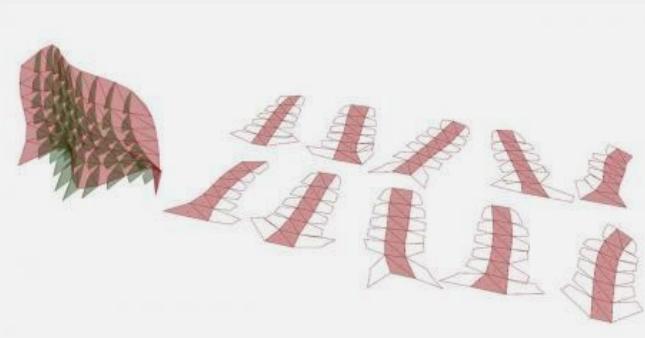
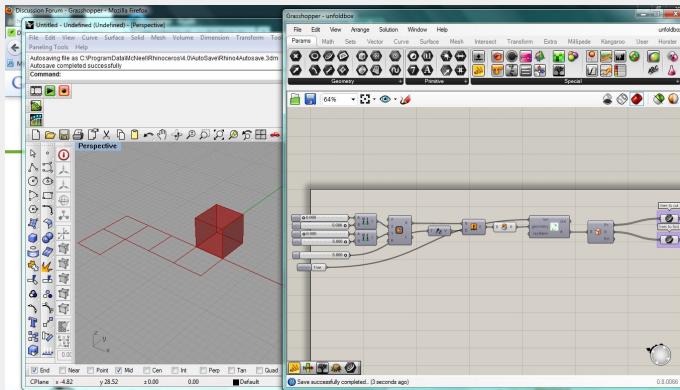
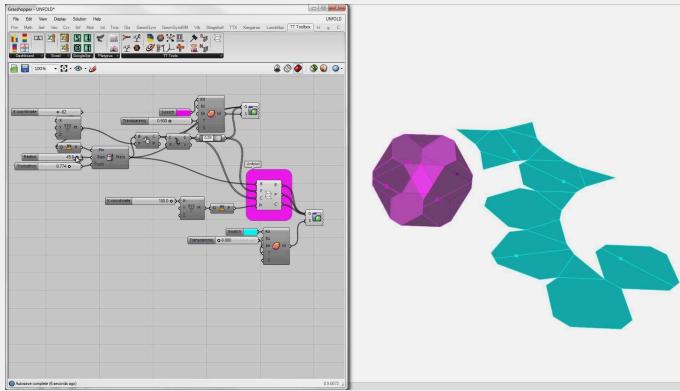




PROCESO ESENCIAL

DEL 3D AL 2D EN LA MAYORÍA DE PROCESOS
CAM





EJEMPLO DE OPERACIONES DE DESDOBLAJE.

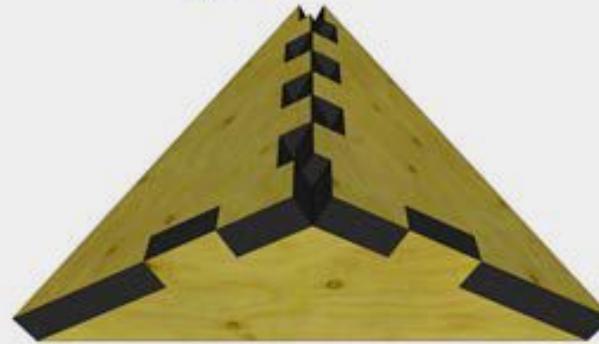
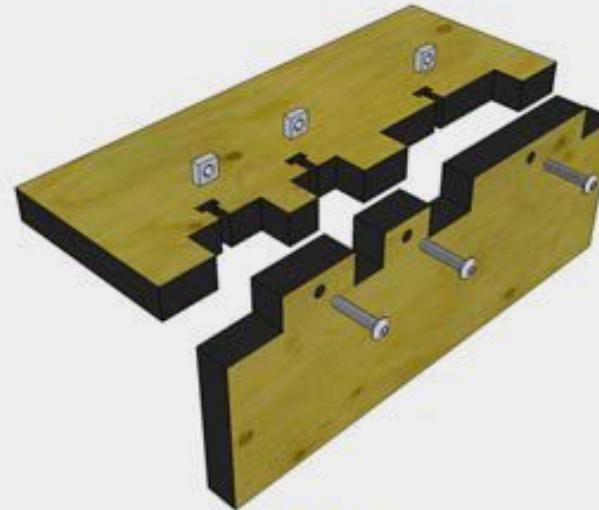
WORKING

Como desplegar objetos 3D en un plano 2D

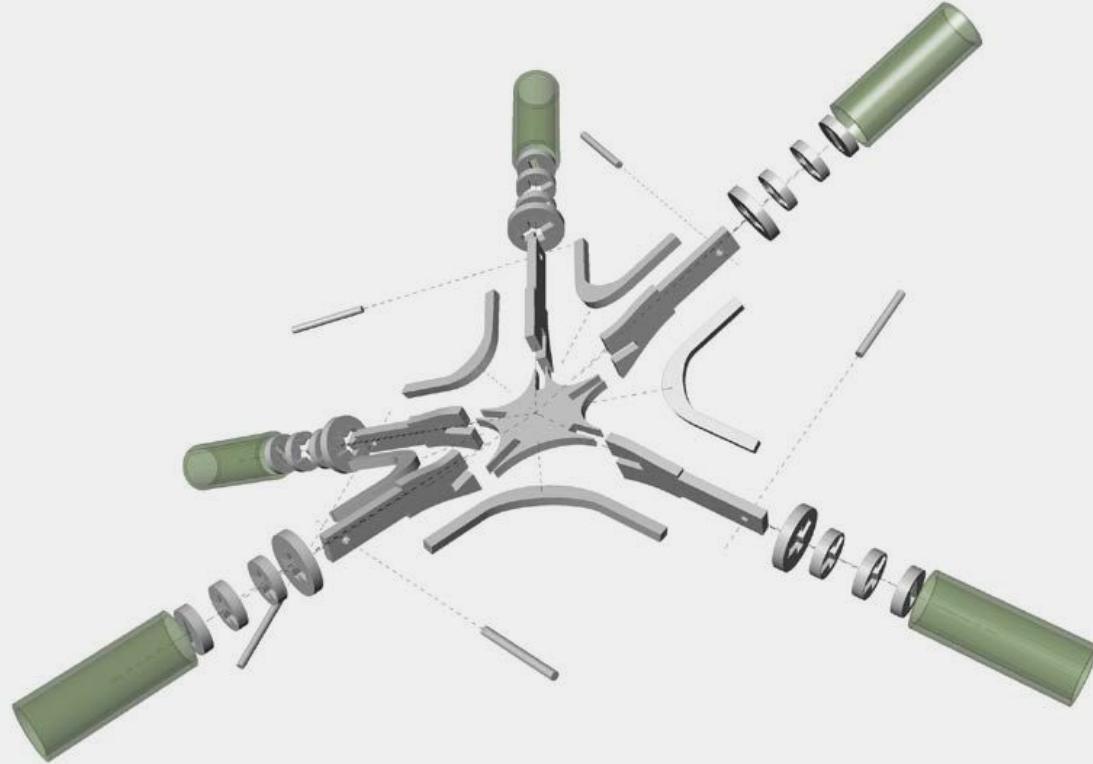
Rhinoceros: comando desplegarSup (unrollSrf)

JOINTS

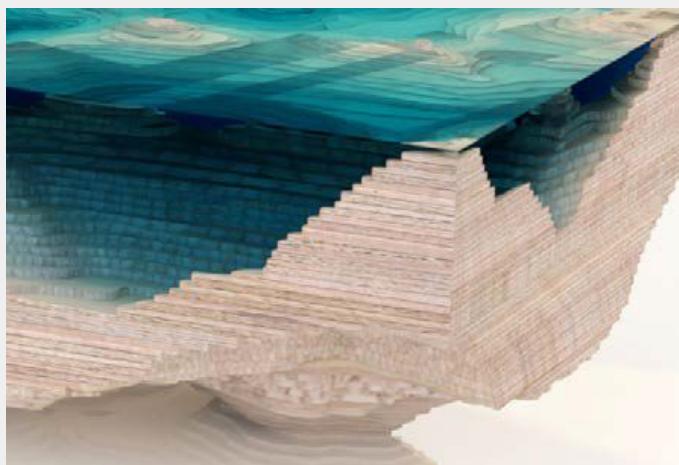
Uniones de piezas



UNIONES SECAS Y CLIP



Press fit Joint
Beijing Design week Iaac Pavilion



APILADO

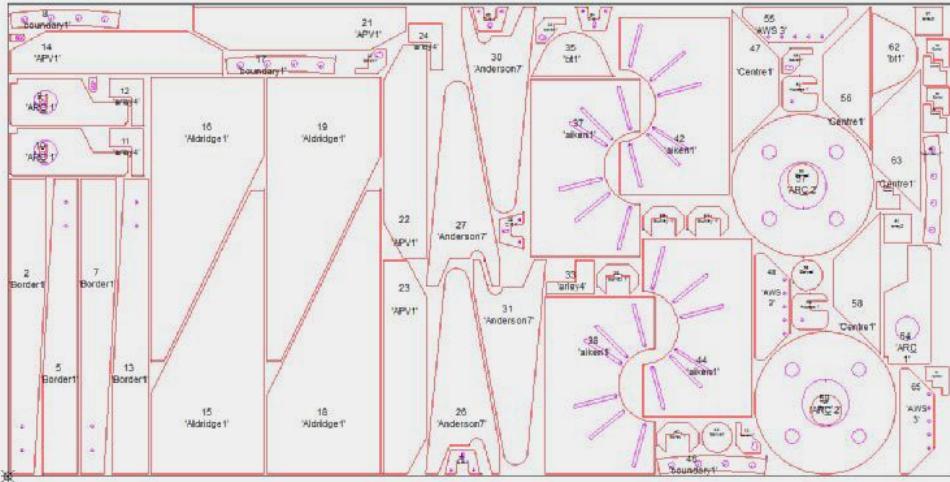
Abyss Table, Christopher Duffy



APILADO DE MATERIAL

DESIGN CONSIDERATIONS

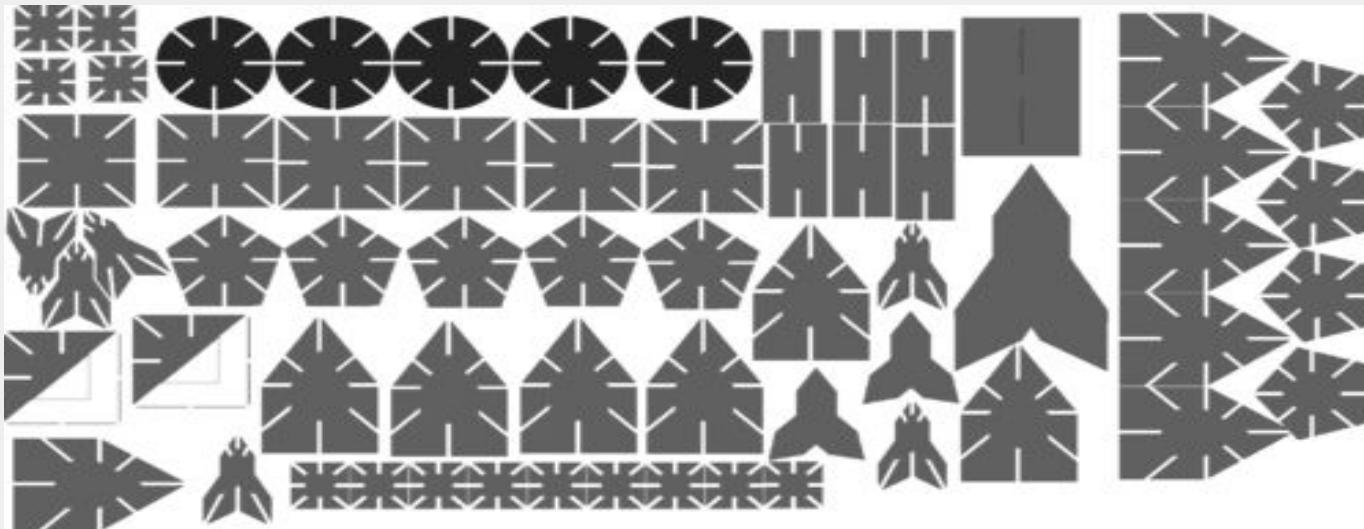
NESTING —



Antes de cortar es mejor optimizar las limas para reducir el desperdicio de material. La optimización se puede realizar de forma manual o mediante softwares de anidamiento.

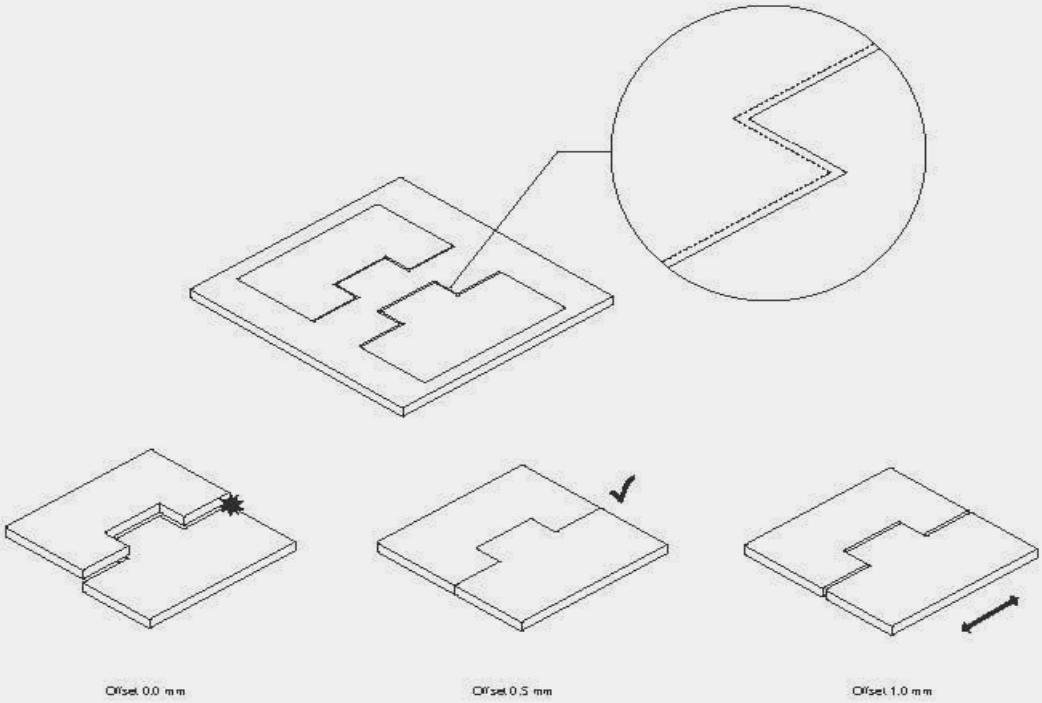
[NESTING]

SVG NEST / RHINO NEST / FAB TOOLS



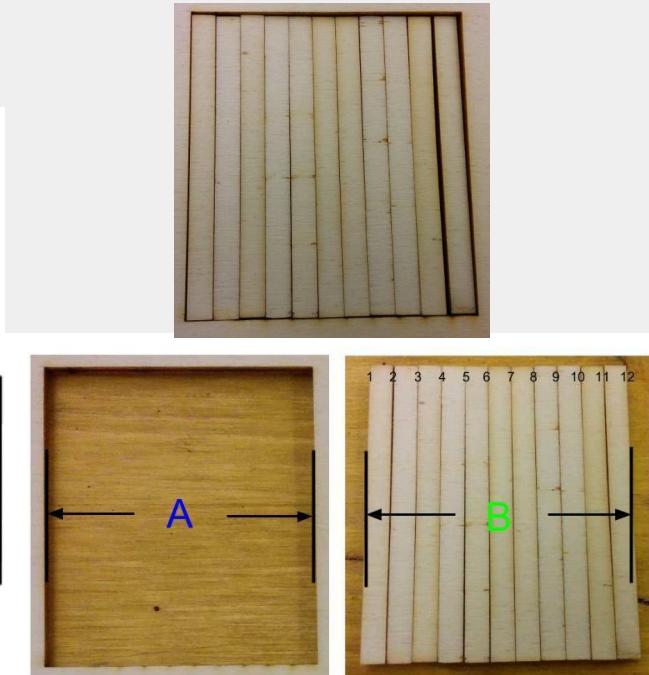
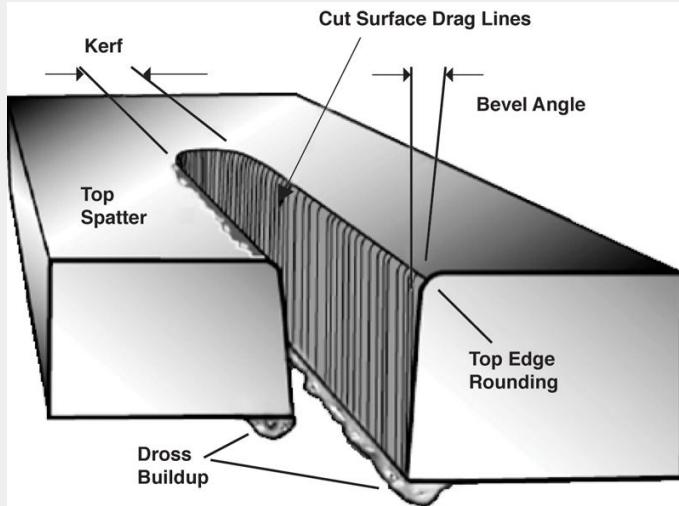
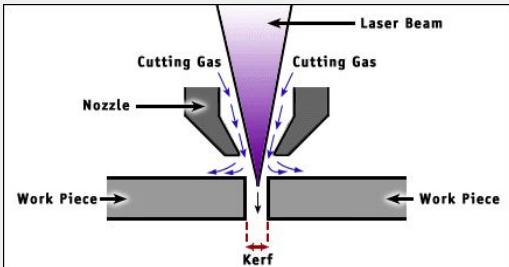
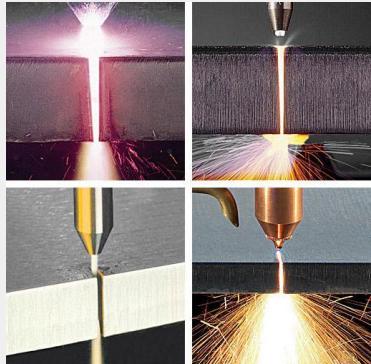


TOLERANCIA —

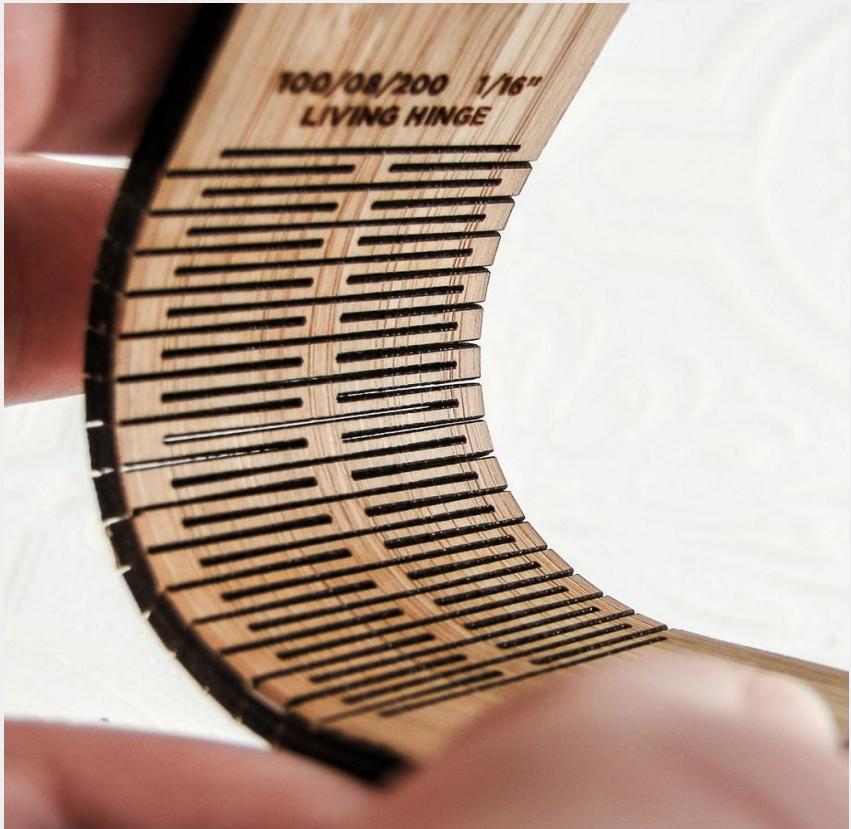


Kerf

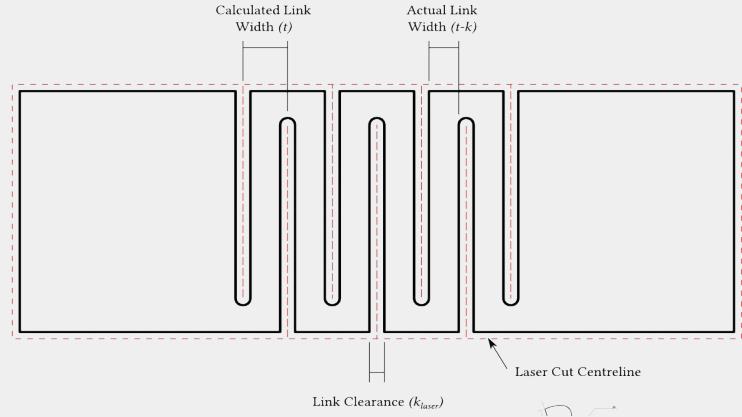
KERF se define como el ancho del material que se elimina mediante un proceso de corte. Originalmente se usó para describir cuánta madera se quitaba con una sierra, porque los dientes de una sierra están doblados hacia un lado, de modo que eliminan más material que el ancho de la hoja de la sierra, evitando que la hoja se atasque en el madera.



$$\text{kerf} = (\text{A}-\text{B}) / 12$$



KERFING —



MATERIALES

Materials

Operating of Laser cutting



Cardboard / Paper



Inexpensive, recyclable, easy to paint, easy to join



Low durability.

Used by....

E.g. Point to paper, a dutch company specialized in luxury packaging and greeting cards.

Acrylic / Polypropylene

High quality look and finish, high level of detail possible, engraves well, affordable.

Can crack under stress, can scratch.

e.g . The italian furniture brand Kartell.

Plywood

Affordable, engrave well, easy to stain, natural material giving a unique surface aspect, good mechanical properties.

Inconsistent thickness between supply batches.

E.g. Models Architecture

MDF

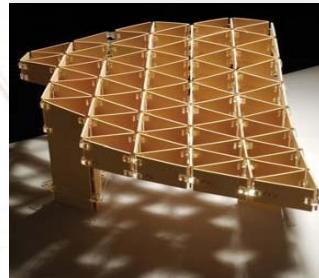
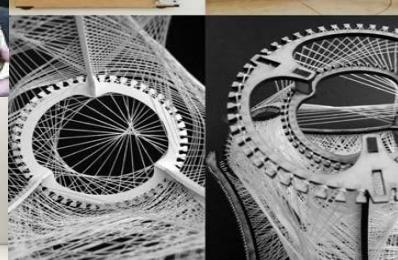
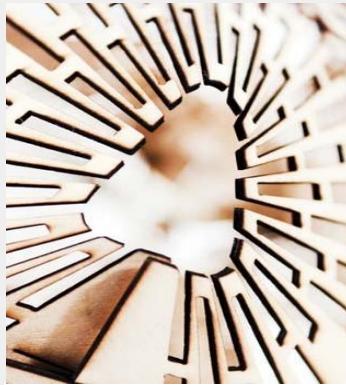
High quality look and finish, engraves well, solid/ substantial feel. Recommended to create 3D objects from ~~base~~ cut. not like humidity, not really resistant in small thickness.

Iaac doesn't recommend to cut MDF in the laser cutting machine*

E.g Furniture designers.

*MDF products emit free formaldehyde and other volatile organic compounds that pose health risks at concentrations considered unsafe, for at least several months after manufacture.

EJEMPLOS





TESSELLATING —

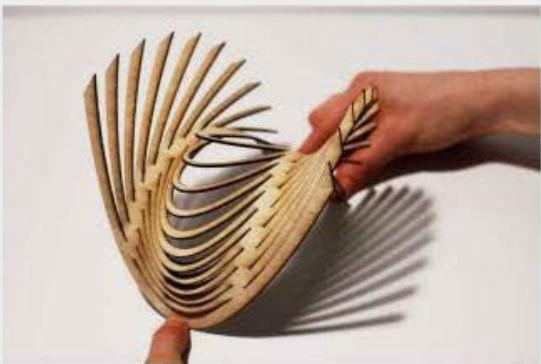
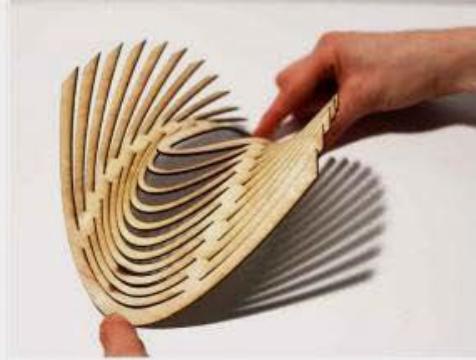
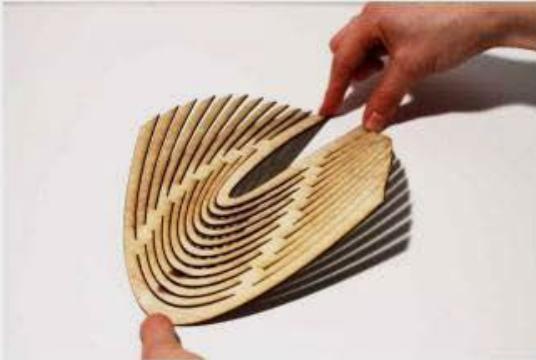
Sculpture, MatSys



FOLDING —

EPFL CHURCH

BENDING —





BENDING —

Office by Borrell Arquitectura



BENDING —

LEK PAVILION



KERFING —



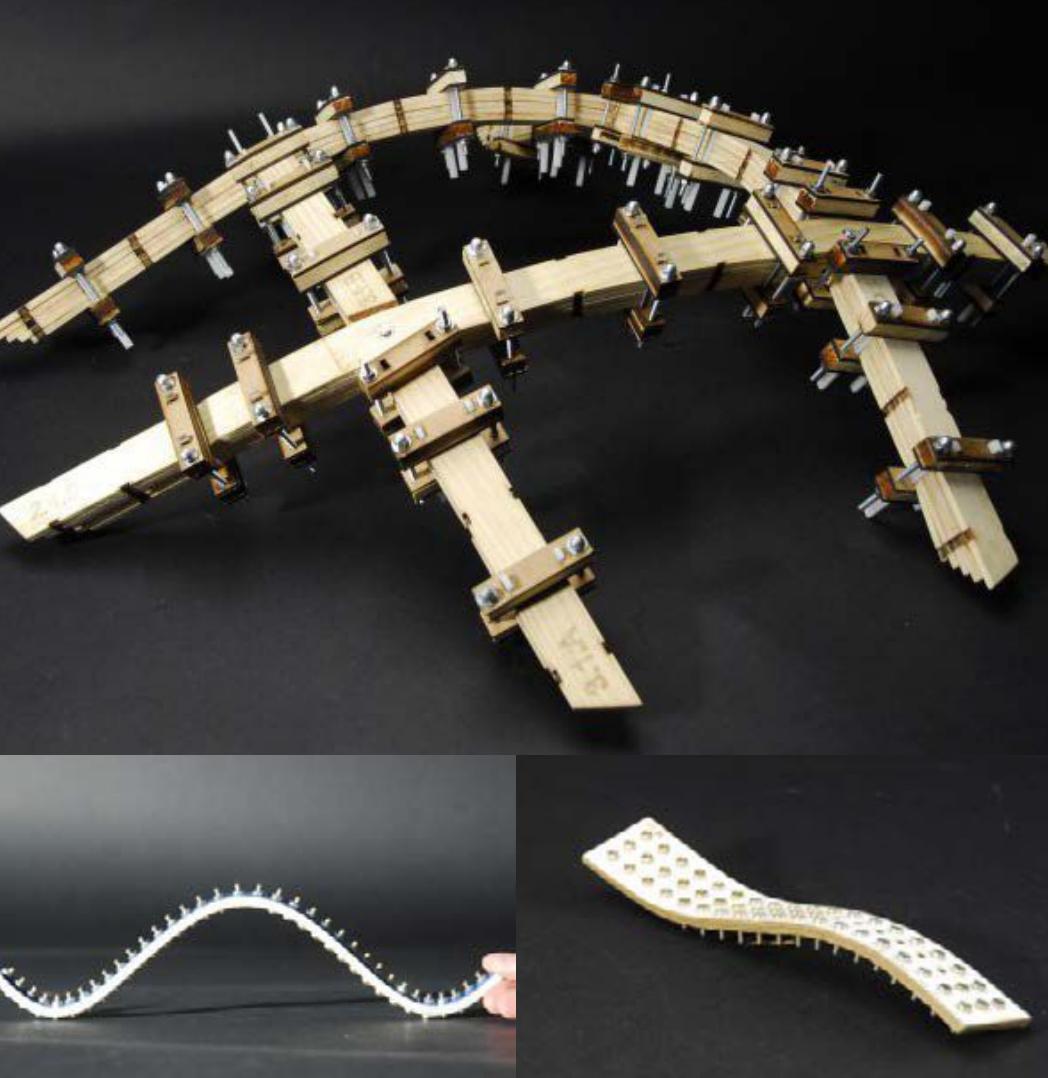
LAMINATING —

EAMES CHAIR



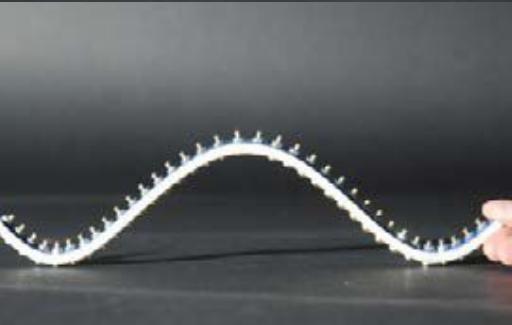
LAMINATING —

Watson table. Paul Loebach



LAMINATING —

Watson table. Paul Loebach



SAFETY RULES

**No mirar la luz mucho tiempo
Siempre permanecer cerca de la máquina
Conocer las instrucciones de seguridad
indicados por el fabricante**

PARÁMETROS DE CORTE

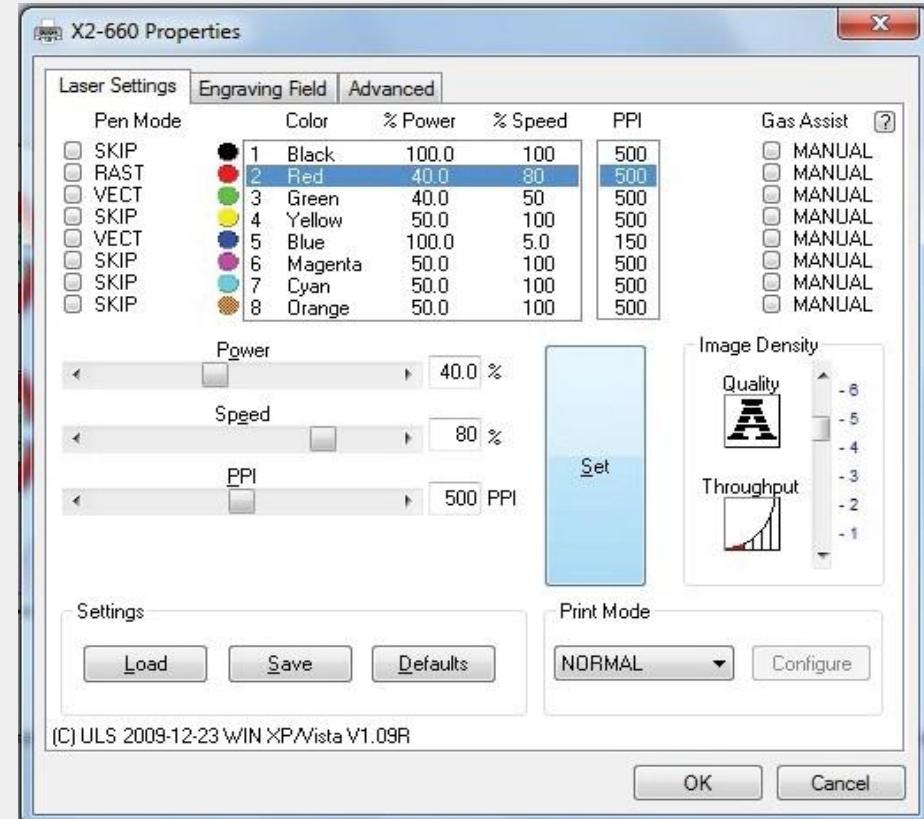
CORTE
SPEED/POWER/FREQ
GRABADO
SPEED/POWER/DPI

LASER AJUSTES

Se pueden utilizar los siguientes ajustes para cada material. Sin embargo, estas son solo pautas y no se garantiza que funcionen. **Se recomienda encarecidamente realizar primero una pequeña prueba.**

Material	Power	Speed	PPI
Paper – 0.1mm	15	100	150
Card – 0.4mm	60	100	150
Grey Card – 1.0mm	100	55	150
Mount Board – 1.4mm	100	45	150
MDF – 3.0mm	100	5	150
MDF – 6.0mm	100	3	150
Plywood – 1.5mm	100	4	150
Polypropylene – 1.0mm	100	10	150
Perspex – 3.0mm	100	4	1000
Perspex – 5.0mm	100	2.5	1000
Vector Engraving	10-40%	10-40%	500
Raster Engraving	20-60%	50-80%	500

Depende de la máquina y del material



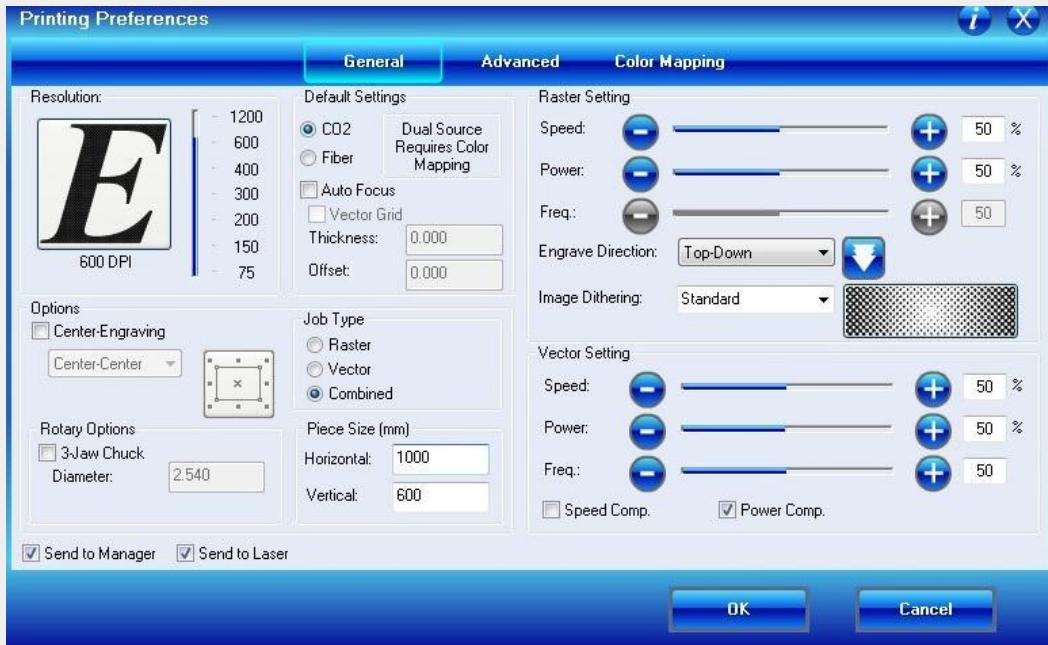
AJUSTES LASER

El ajuste de los siguientes parámetros determinará la profundidad a la que cortará el láser:

Potencia: el porcentaje de potencia utilizada por el láser.

Velocidad: la velocidad a la que se mueve el carro láser a lo largo de su trabajo.

PPI: La tasa de disparo del láser a medida que se mueve (pulsos por pulgada)



Compensación de potencia:

ya que el láser se ralentizará haciendo curvas
Reducirá automáticamente la potencia

AJUSTES LASER

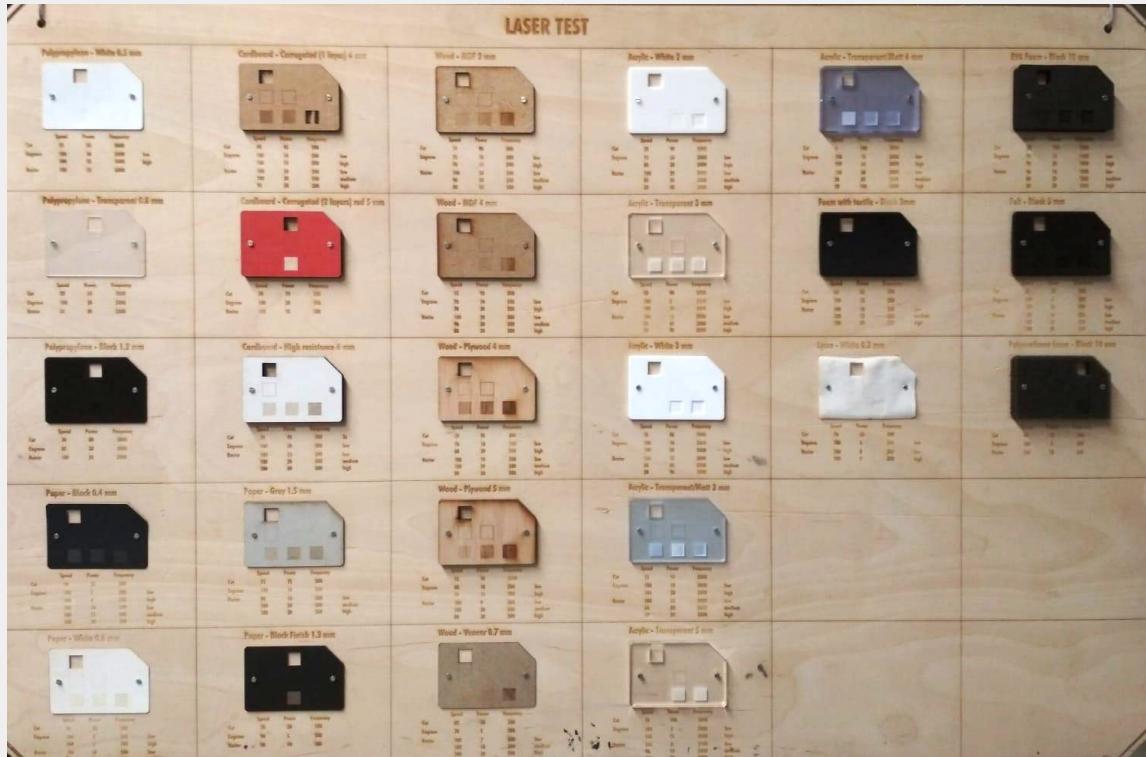
El ajuste de los siguientes parámetros determinará la profundidad a la que cortará el láser:

Potencia: el porcentaje de potencia utilizada por el láser.

Velocidad: la velocidad a la que se mueve el carro láser a lo largo de su trabajo.

PPI: La tasa de disparo del láser a medida que se mueve (pulsos por pulgada)

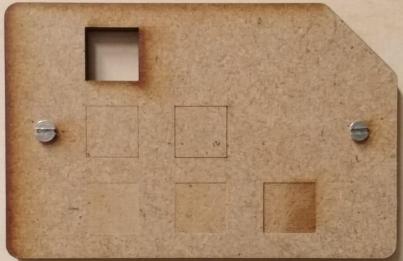
BASE KNOWLEDGE



Parámetros de corte de referencia del laboratorio de fabricación.

https://wiki.fablabbcn.org/Main_Page

Wood - MDF 4 mm



	Speed	Power	Frequency
--	-------	-------	-----------

Cut	15	95	500
-----	----	----	-----

Engrave	70	10	500
	70	30	500

Raster	100	20	500
	90	30	500
	80	50	500

Wood - Plywood 4 mm



	Speed	Power	Frequency
--	-------	-------	-----------

Cut	20	95	500
-----	----	----	-----

Engrave	70	10	300
---------	----	----	-----

	60	20	500
--	----	----	-----

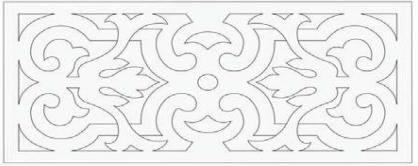
BASE KNOWLEDGE

Parámetros de corte de referencia del laboratorio de fabricación.

https://wiki.fablabbcn.org/Main_Page

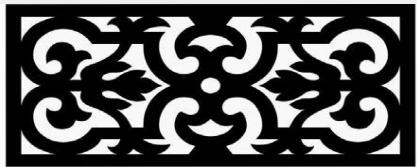
PREPARACIÓN

ARCHIVOS



VECTOR

El modo vectorial es el más utilizado. El láser seguirá todos los vectores dibujados en la obra de arte siempre que su grosor sea igual a cero.



RASTER

En el modo de trama, el láser trata todo como una imagen. Suele utilizarse para grabar áreas sólidas, como texto, o para crear imágenes. Para lograr esto, el láser actuará como un cartucho de impresión en una impresora, "imprimiendo" gradualmente la obra de arte deseada.

MODOS CORTE

Las cortadoras láser tienen dos modos de impresión o salida diferentes. Definen cómo la información digital del dibujo de origen se utiliza para indicarle al láser lo que debe hacer. Al crear obras de arte para cortar con láser, es importante comprender qué modo se debe configurar. Los dos modos diferentes son:

MODOS CORTE



Colores:

cada color tendrá diferentes configuraciones

Orden

se ejecutarán los trabajos asignados a los colores

yendo de arriba a abajo

Grabados y cortes interiores:

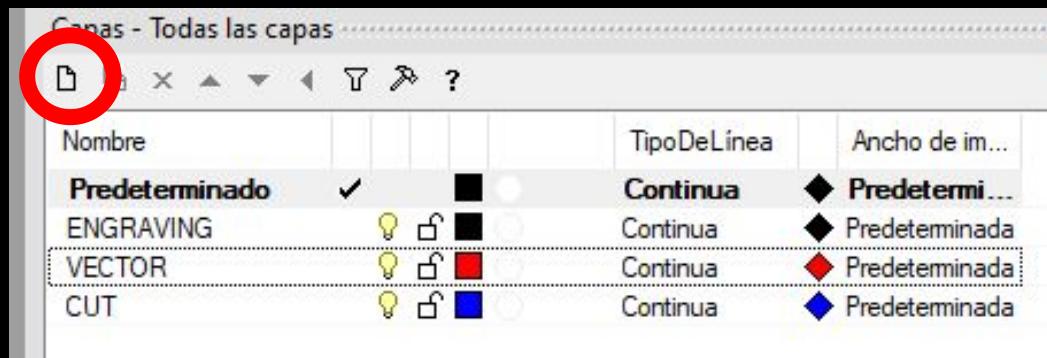
lo mejor seria hacer primero el grabado y el corte interior, esto porque con un corte exterior la pieza podría moverse

Cortes exteriores:

lo mejor sería hacer el corte exterior como la ultima operacion

DEFINIR TRABAJOS EN RHINO

Crear tres capas en Rhinoceros , y asignar a cada capa los diferentes trabajos que queremos crear.



Selecciona el diseño que quieras asignar a una capa, botón derecho en la capa y opción “cambiar capa de Objeto”

Guardar el fichero como DXF y formato “por defecto”

- 2- https://en.wikipedia.org/wiki/Laser_cutting
- 2- <https://www.epiloglaser.com/>
- 2- <https://www.troteclaser.com>
- 2- <http://laserduo.com/>
- 2- <https://www.lasersaur.com/>
- 2 - <https://shop.dremel.com/laser-cutter/>
- 3- <http://lotuslaser.com>
- 3- <http://www.fabricatingandmetalworking.com/2016/01/a-high-fiber-diet/>
- 2- https://www.trumpf.com/de_DE/produkte/laser/
- 4- <https://www.fiberlabs.com/glossary/fiber-laser/>
- 4- <https://www.physics-and-radio-electronics.com/physics/laser/differenttypesoflasers.html>
- 5- <https://slideplayer.com/slide/8155037/>
- 5- <https://www.repairfaq.org/sam/lasercps.htm>
- 6- <https://arts.unl.edu/documents/art/DigitalLab/EpiLog%20Approved%20Materials%20List.pdf>
- 6- <https://www.epiloglaser.com/how-it-works/laser-material-compatibility.htm>
- 6- <https://www.trotec-materials.com/>
- 6- <https://www.troteclaser.com/en/knowledge/faqs/unsuitable-materials-laser-processing/>
- 7- <http://www.buildlog.net>
- 7- <http://www.lasersaur.com/>
- 7- <https://github.com/nordt/lasersaur/>
- 8- <https://www.osapublishing.org/oe/fulltext.cfm?uri=oe-23-23-30438&id=332459>
- 9- <https://www.troteclaser.com/en/laser-machines/laser-accessories/laser-focus-modes/>
- 9- <http://builders.reprap.org/2010/08/selective-laser-sintering-part-8.html>
- 9- http://fabacademy.org/archives/2015/doc/using_epilog_laser.html
- 10- <https://lasergods.com/laser-lenses-optics-and-focus/>
- 11- <http://www.fabacademy.org/archives/2015/eu/students/ingrassia.daniele/index.html>
- 11- <http://www.esabna.com/us/en/education/blog/what-is-cutting-kerf.cfm>
- 12- <http://www.designboom.com/technology/lexus-full-sized-cardboard-origami-car-10-06-2015/>
- 12- <http://www.thisiscolossal.com/2014/09/multi-layered-laser-cut-wood-artworks-by-martin-tomsky/>
- 12- <http://www.thindiverse.com/thing:359145>
- 12- <https://www.pinterest.it/pin/424886546067561123/>
- 13- <https://www.epiloglaser.com/how-it-works/applications/start-a-laser-business.htm>
- 13- <https://www.mahadevlasercutters.com/laserengravingacutting.htm>
- 14- <https://apps.autodesk.com/FUSION/en/Detail/Index?id=8699194120463301363&os=Win64&appLang=en>
- 14- <http://www.makercase.com/>
- 14- http://archive.fabacademy.org/2018/labs/fablabkamplintfort/students/cristian-plugari/computer_controlled_cutting.html
- 14- <https://www.instructables.com/id/assembling-the-hand-bowl/>
- 14- <http://www.notcot.com/archives/2013/04/laser-challenge-5-cardboard-bu.php>
- 15- <https://www.instructables.com/id/Curved-laser-bent-wood/>
- 15- <https://it.pinterest.com/pin/500392208576544103/>
- 15- <https://github.com/satshas/FabScope>
- 15- <https://hackaday.com/2012/06/12/bending-laser-cut-wood-without-steam-or-forms/>
- 15- http://archive.fabacademy.org/archives/2016/fablabkamplintfort/students/124/03computer_controlled_cutting.html
- 16- https://www.trumpf.com/en_INT/products/machines-systems/3d-laser-cutting-machines/
- 16- <https://www.mazakoptonics.com/machines/process/3d-laser/>

LINKS

REFERENCIAS

Algunos links de referencias para los más curiosos

**THANK
YOU**



Q&A - conversation

MT03 - Desafío

Diseñar un objeto para ser fabricado en máquina láser.

Material a utilizar: MDF de 3mm de espesor. El objeto debe tener como mínimo 3 piezas que lo compongan. Las piezas se deben de poder ensamblar mediante encastres (sin la utilización de pegamento o fijaciones externas). El objeto a fabricar, debe de contener las 3 operaciones básicas de la máquina láser (grabado raster, marcado sobre vector y corte sobre vector).

OPCIONAL: El objeto a diseñar debe aplicar en alguna de sus partes, la técnica de curvado de madera (kerf bending).

Tener en cuenta que la cantidad total de material a utilizar por participante será de 200 x 200 mm. (discutir otras opciones)

Se cortarán las piezas diseñadas en un sólo archivo (formato .dxf) que entren dentro de esas dimensiones de material.

Documentar tu proceso y publicar en tu repositorio de github.

Gracias!