



FABLAB  
U.deChile

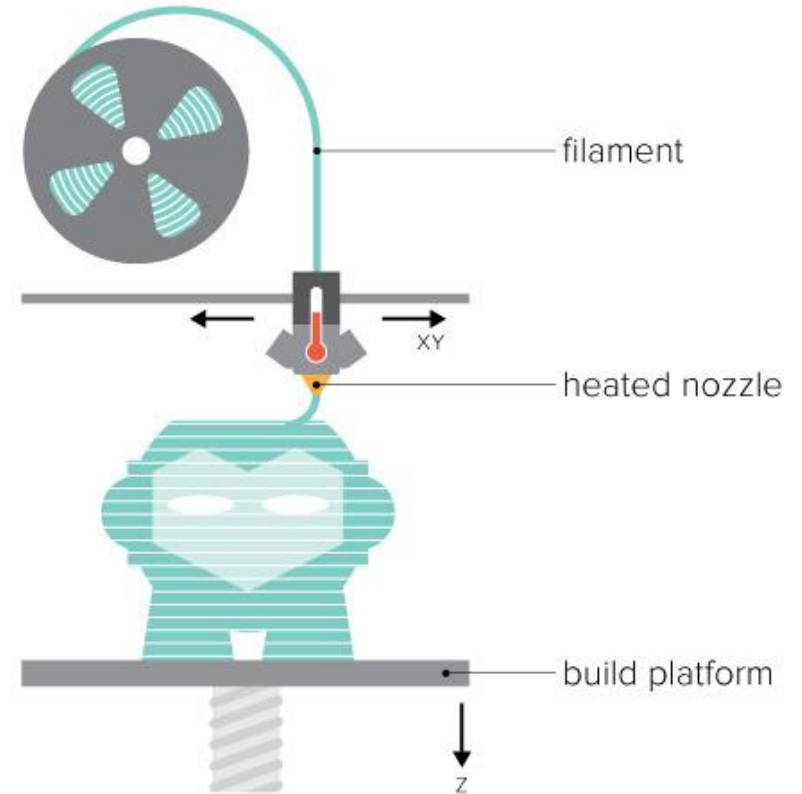
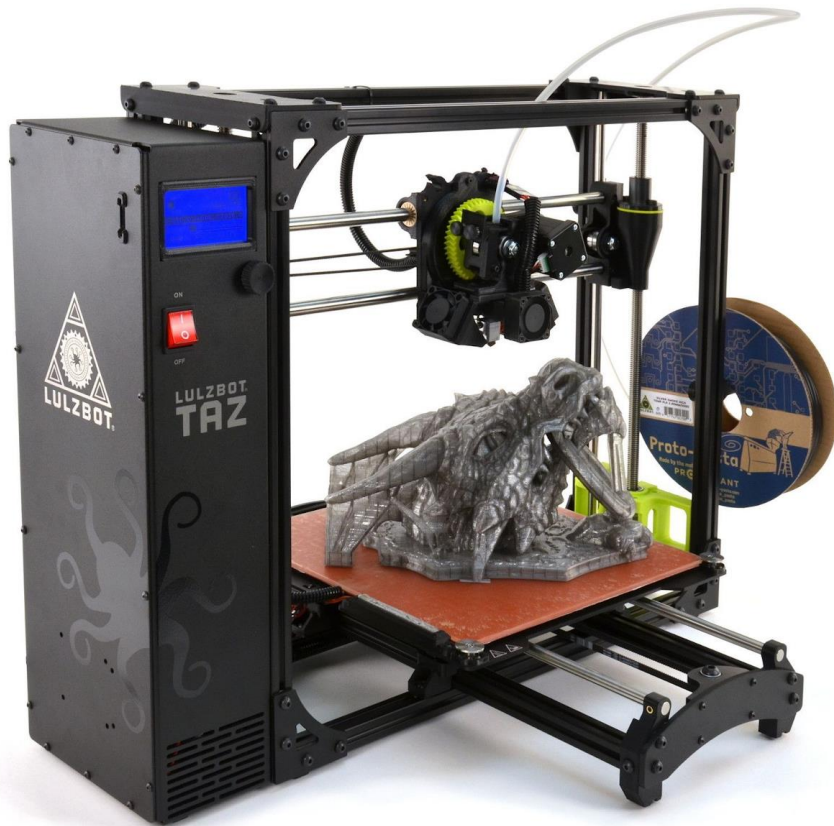
# Impresión 3D y CG

---

Joakin Ugalde

Santiago, Chile

# Fused Deposition Modeling (FDM)









**10 mm/s**

**15 mm/s**

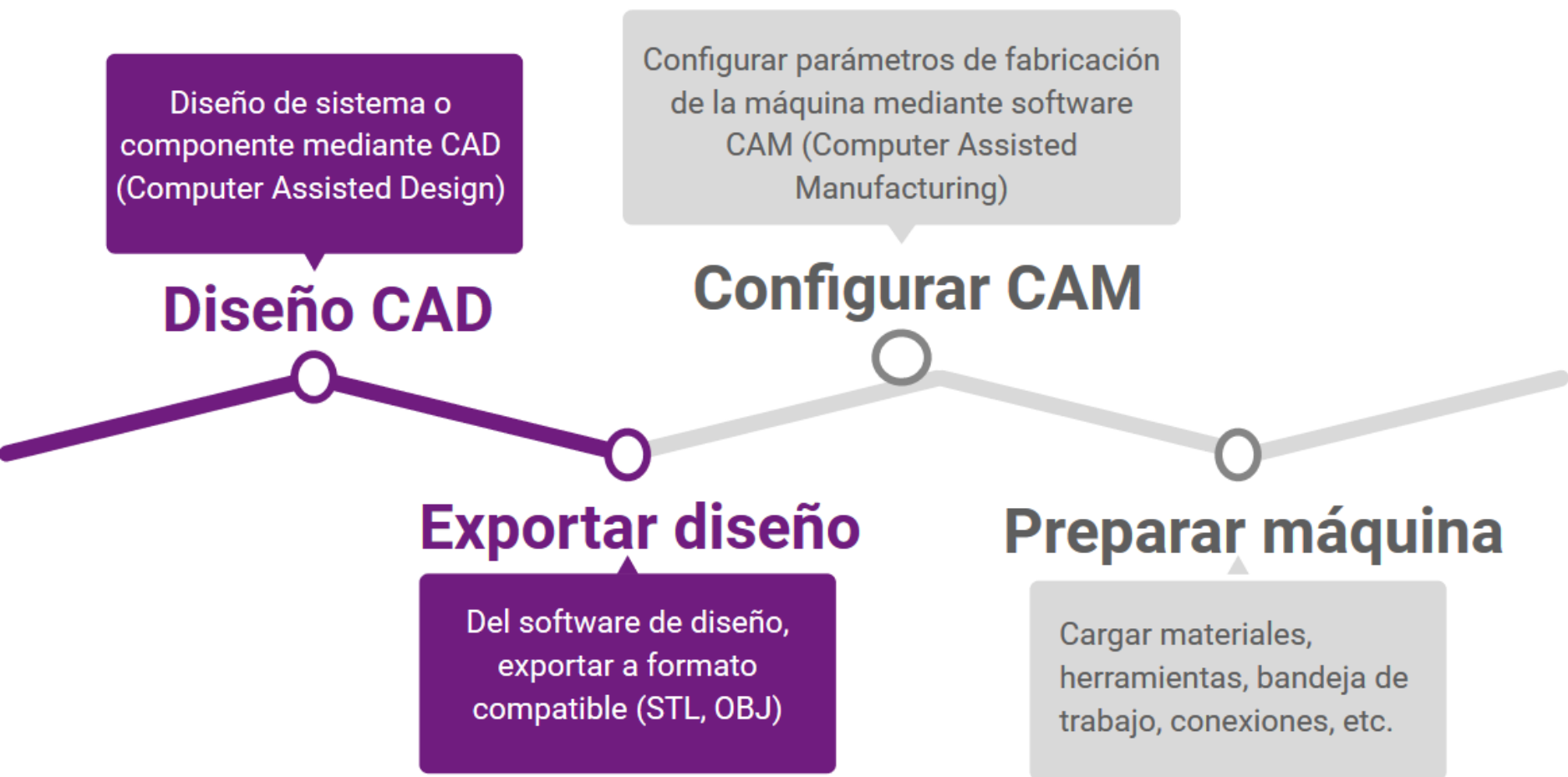
**30 mm/s**

**60 mm/s**

**90 mm/s**

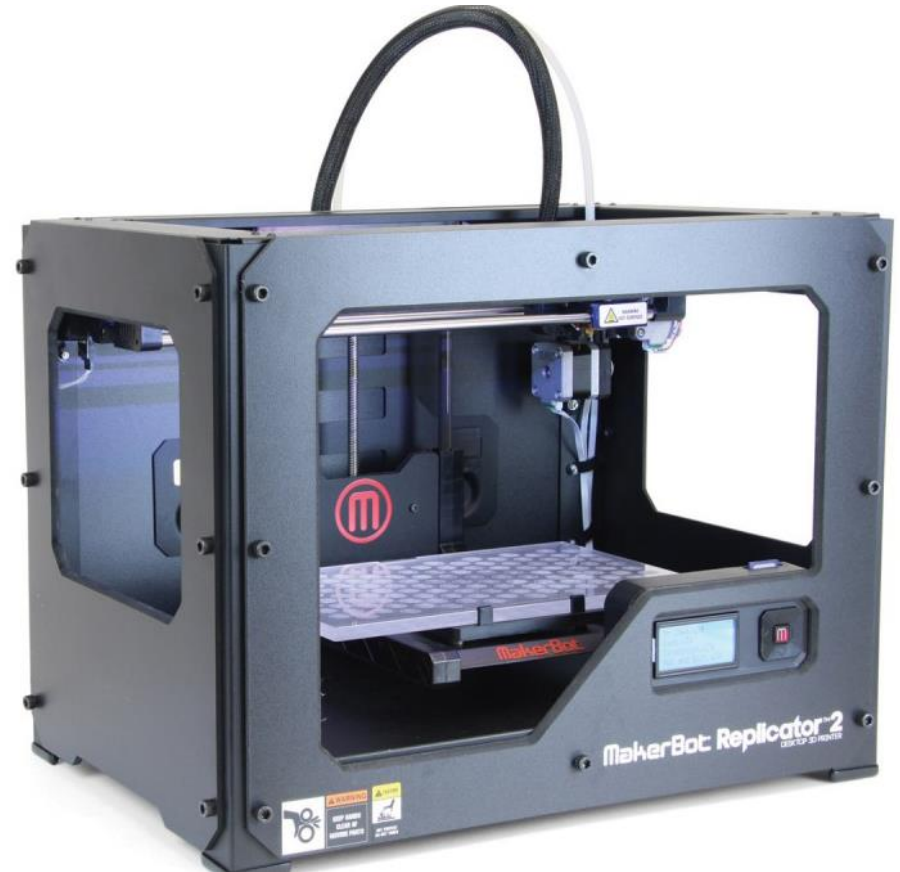
**120 mm/s**

# Flujo de trabajo



# Makerbot Replicator 2

- FDM,
- Precisión de hasta 0.1 mm.
- Formato del material: PLA, 1.75 mm.
- Volumen de impresión: 28.5 X 15.3 X 15.5 cm
- Diámetro de extrusor: 0.4 mm.
- Un cabezal.
- Cama de acrílico.



# Infill



10%



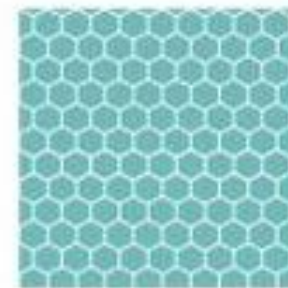
20%



30%



40%



50%



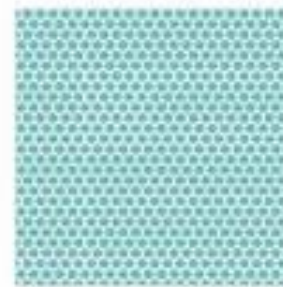
60%



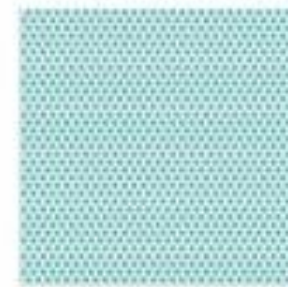
70%



80%



90%



100%



# Shell



1



2



3



4



5



10



15



20



25



30

<http://mycrazygoodlife>





## Layer height / Kerrospaksuus

300microns  
0,3mm

200microns  
0,2mm

100microns  
0,1mm

20microns  
0,02mm

10microns  
0,01mm



Printing Time: 27 min  
Layers: 132

41 min  
199

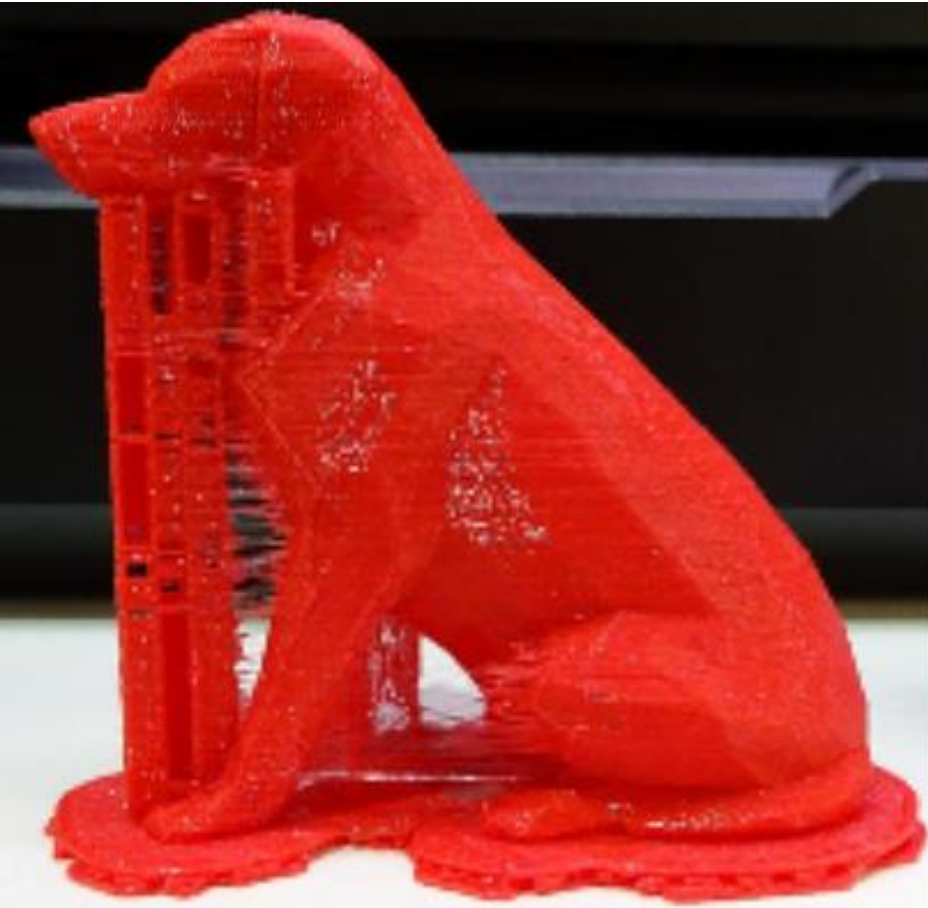
1h 21 min  
397

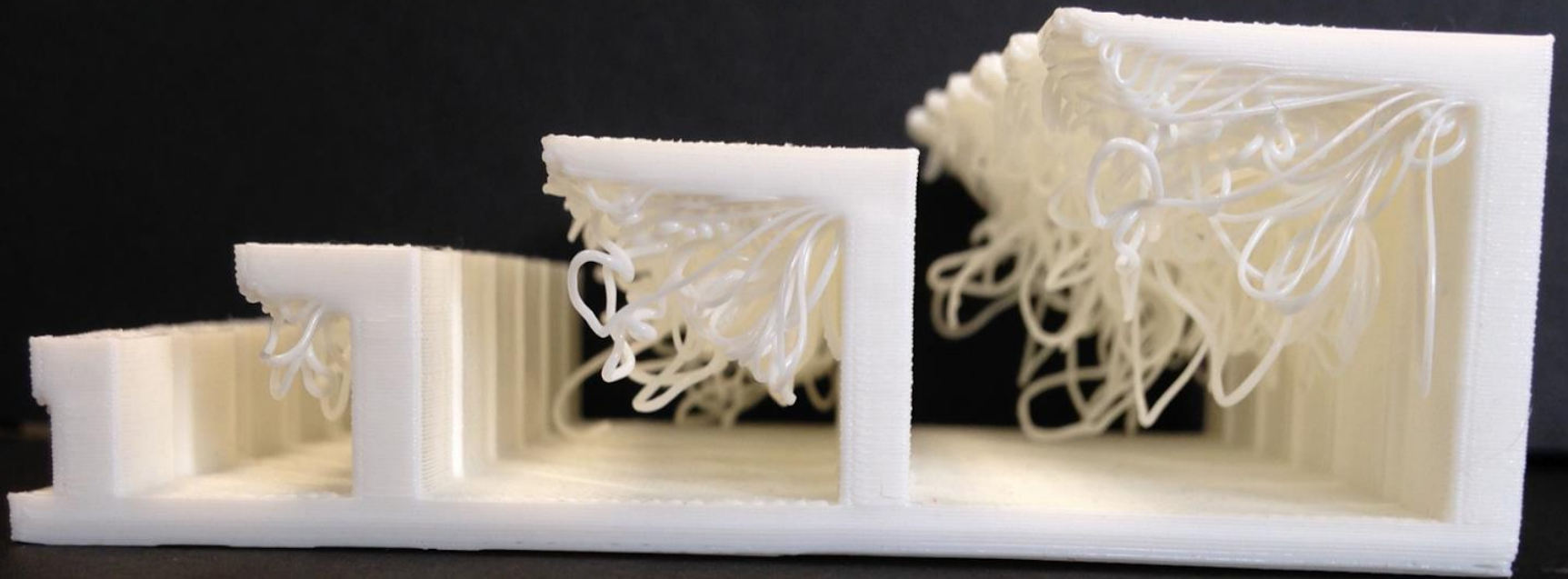
6h 46 min  
1986

13h 22min  
3971

MINIFACTORY®

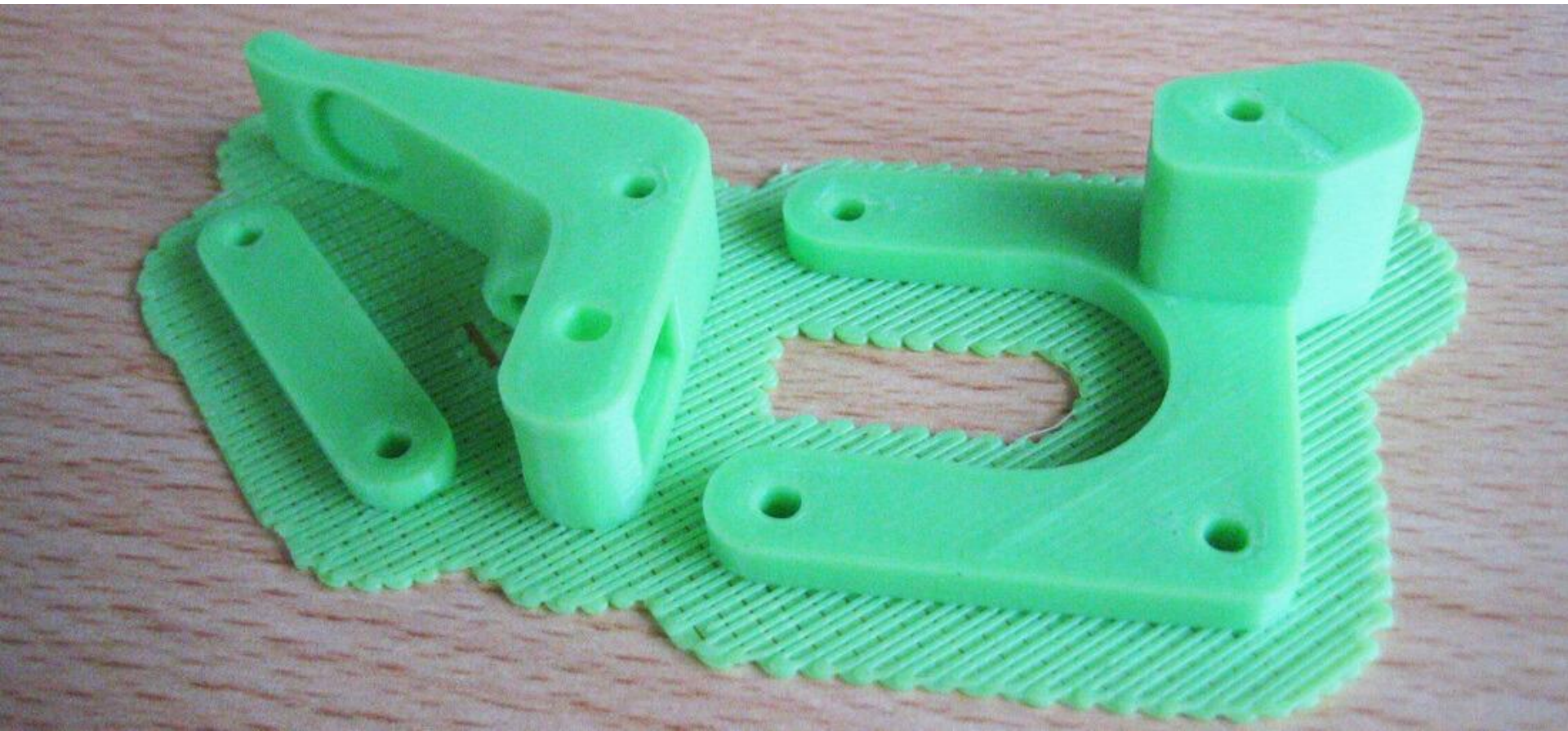
# SopORTE



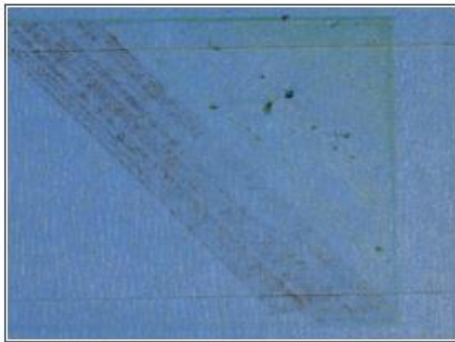




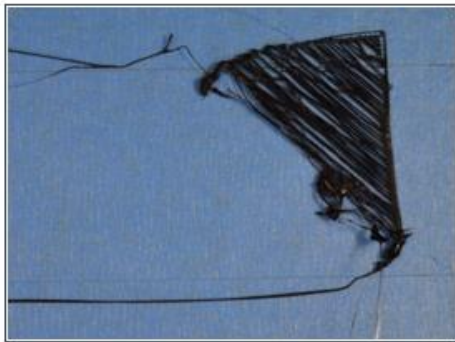
# Raft







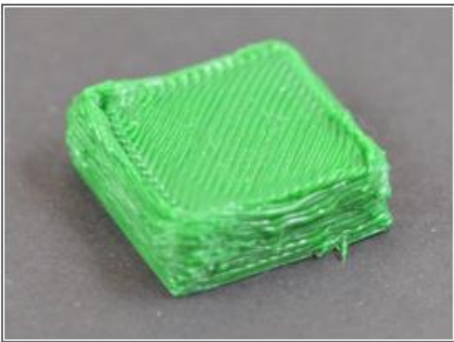
Not Extruding At Start



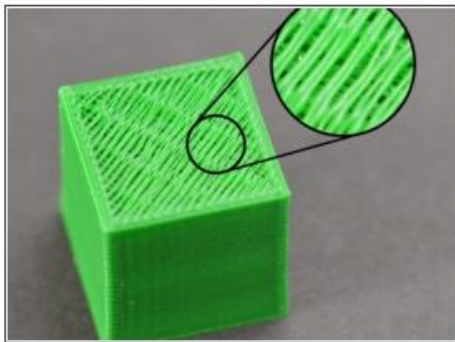
Not Sticking To Bed



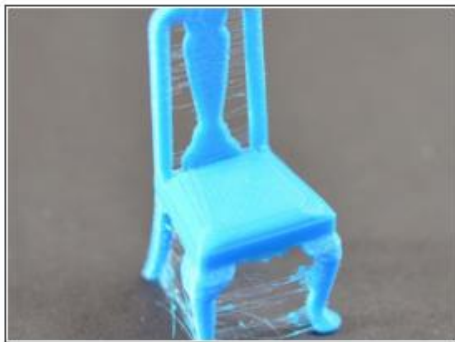
Under-Extrusion



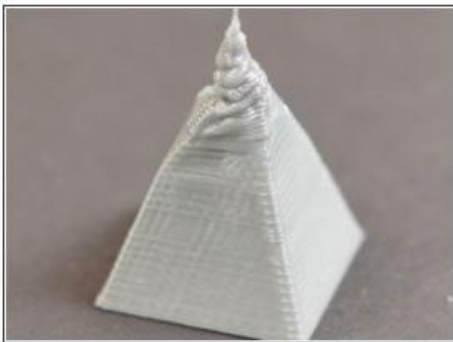
Over-Extrusion



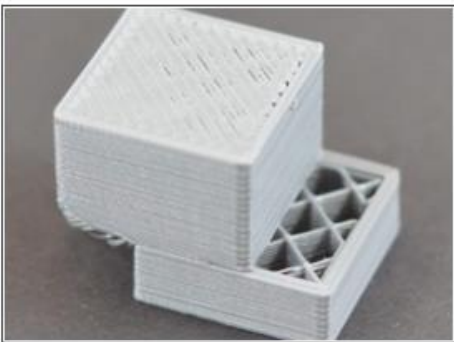
Gaps in Top Layers



Stringing or Oozing

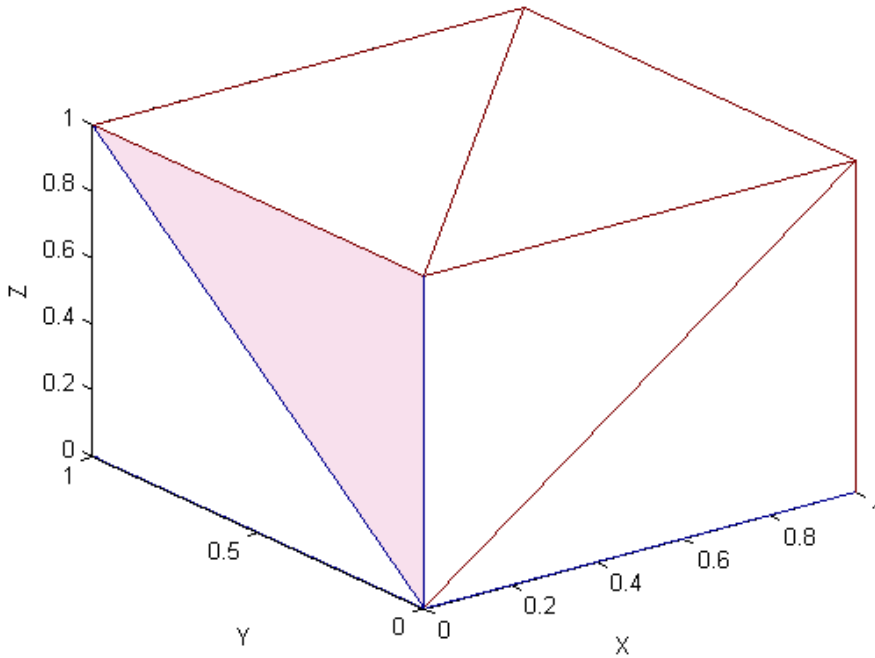


Overheating



Layer Shifting

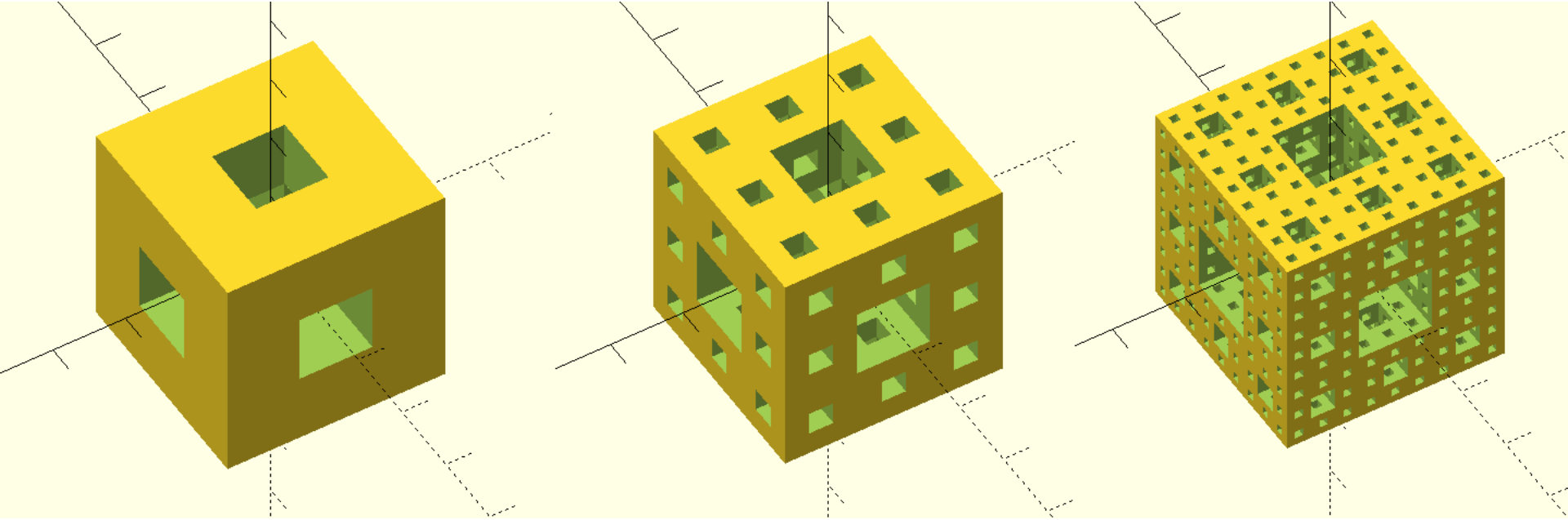
# .STL



- Exportando desde software CAD (Típico).
- Programar las geometrías.
- Escribirlo directamente (¿¿??).

- solid AssimpScene
- facet normal -1 0 0
- outer loop
- vertex 0 0 1
- vertex 0 1 1
- vertex 0 0 0
- endloop
- endfacet
- .....

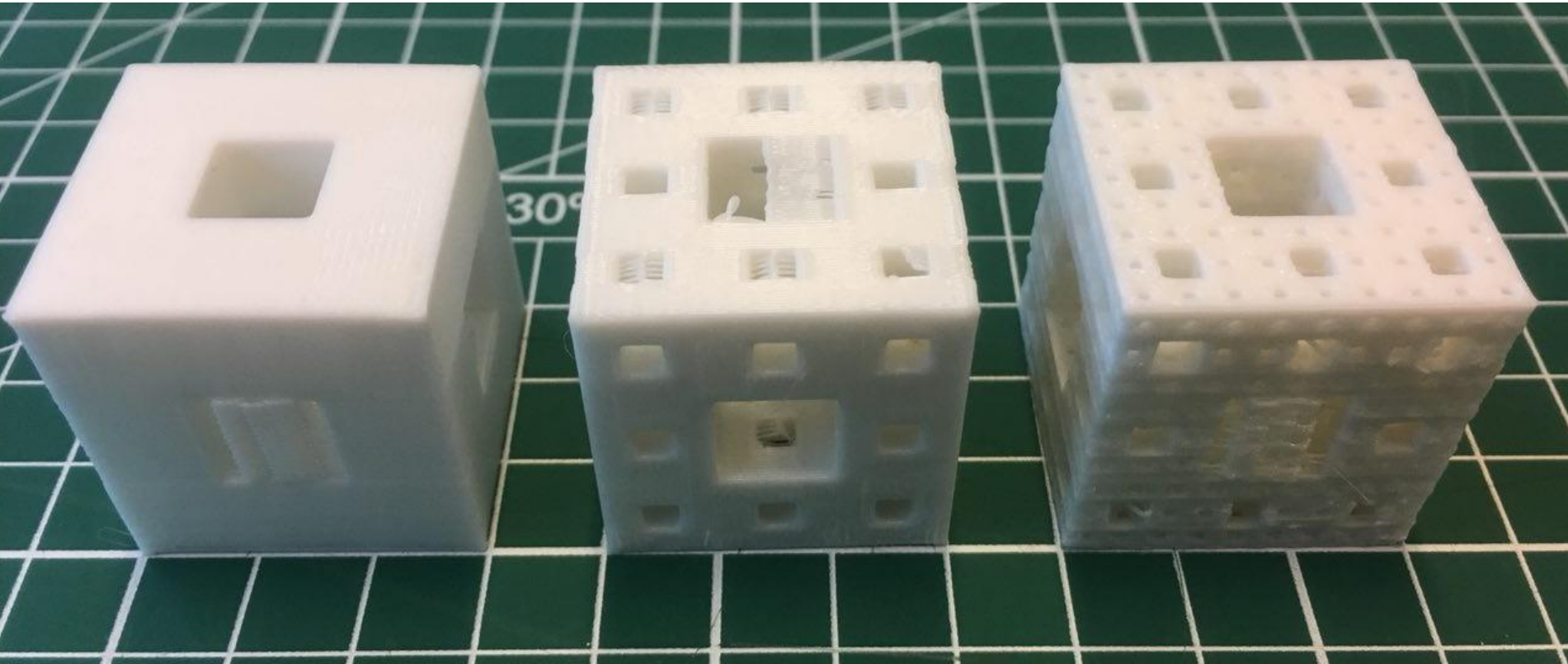
# Menger Sponge en OpenSCAD



• N=1,                      N=2,                      N=3.

• Cubo de 30 mm de lado.

# Menger Sponge impresa con R2



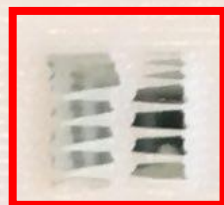
• 30 min,

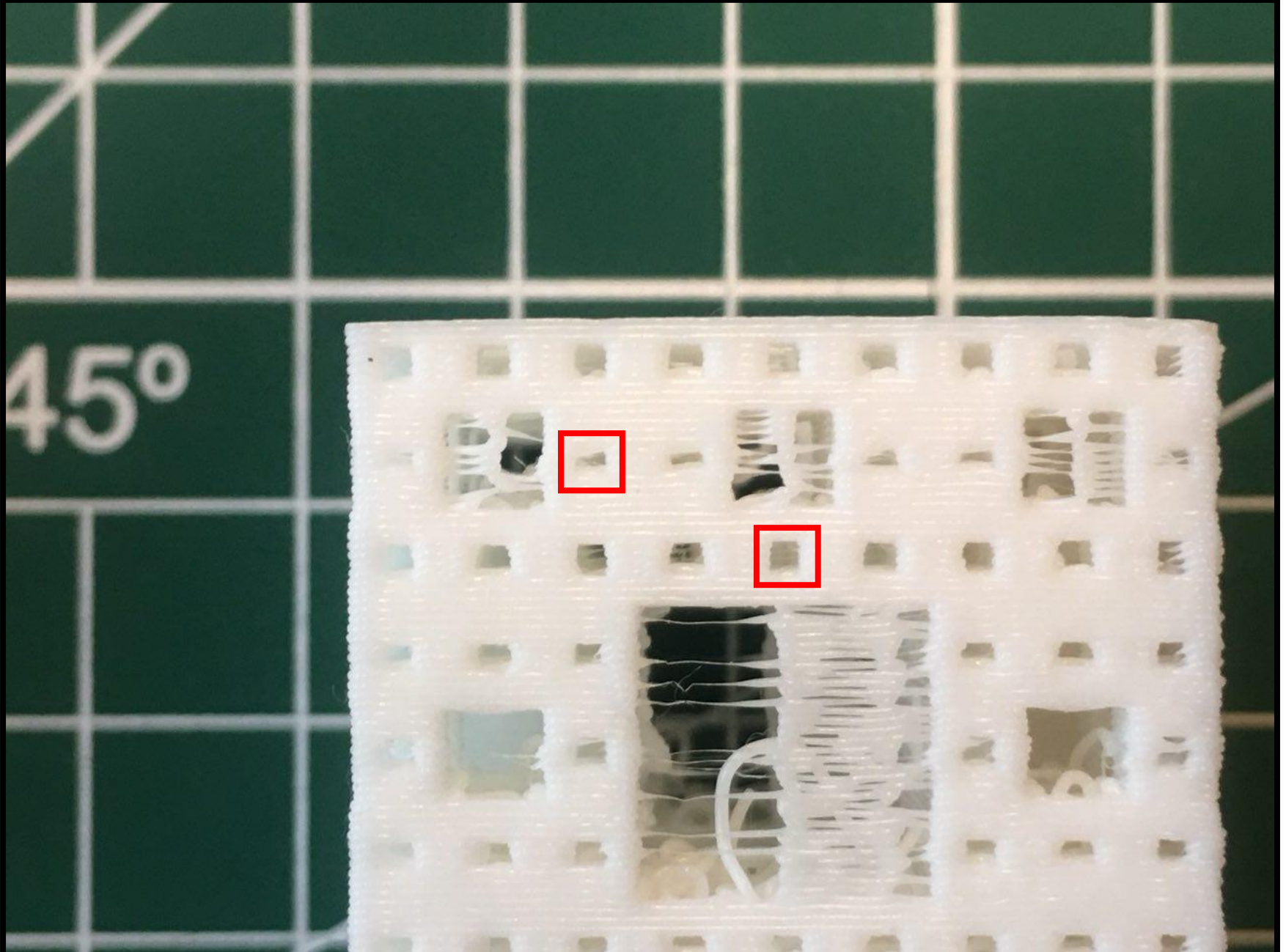
1 hr,

1.5 hr

• Layer height=0,3mm, N of Shells=2, Infill=20%, Support=YES

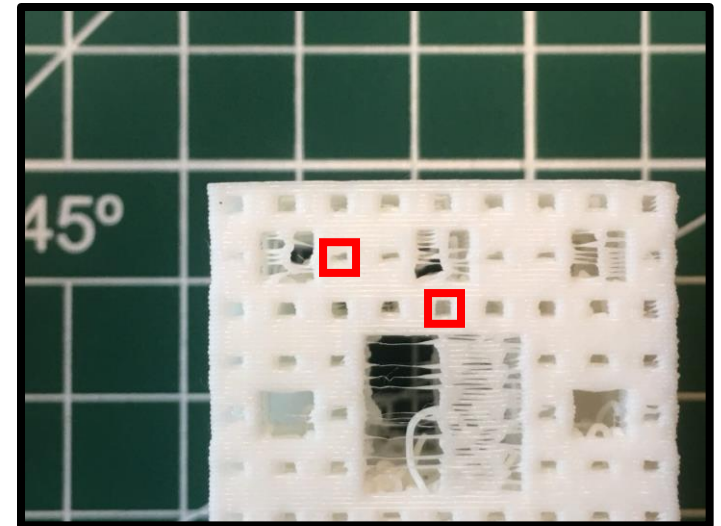
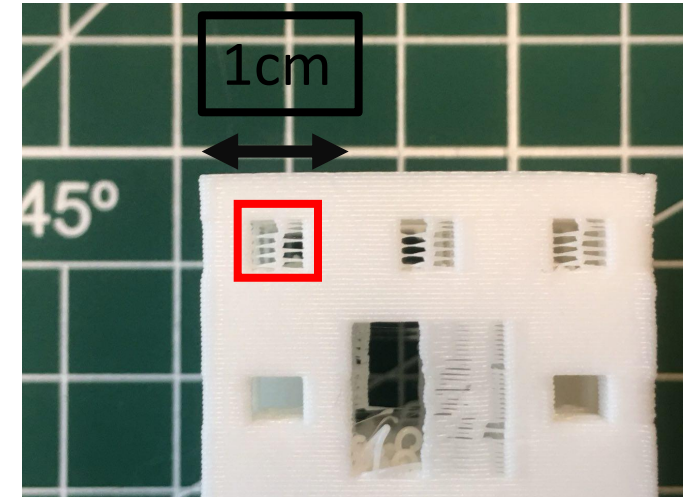




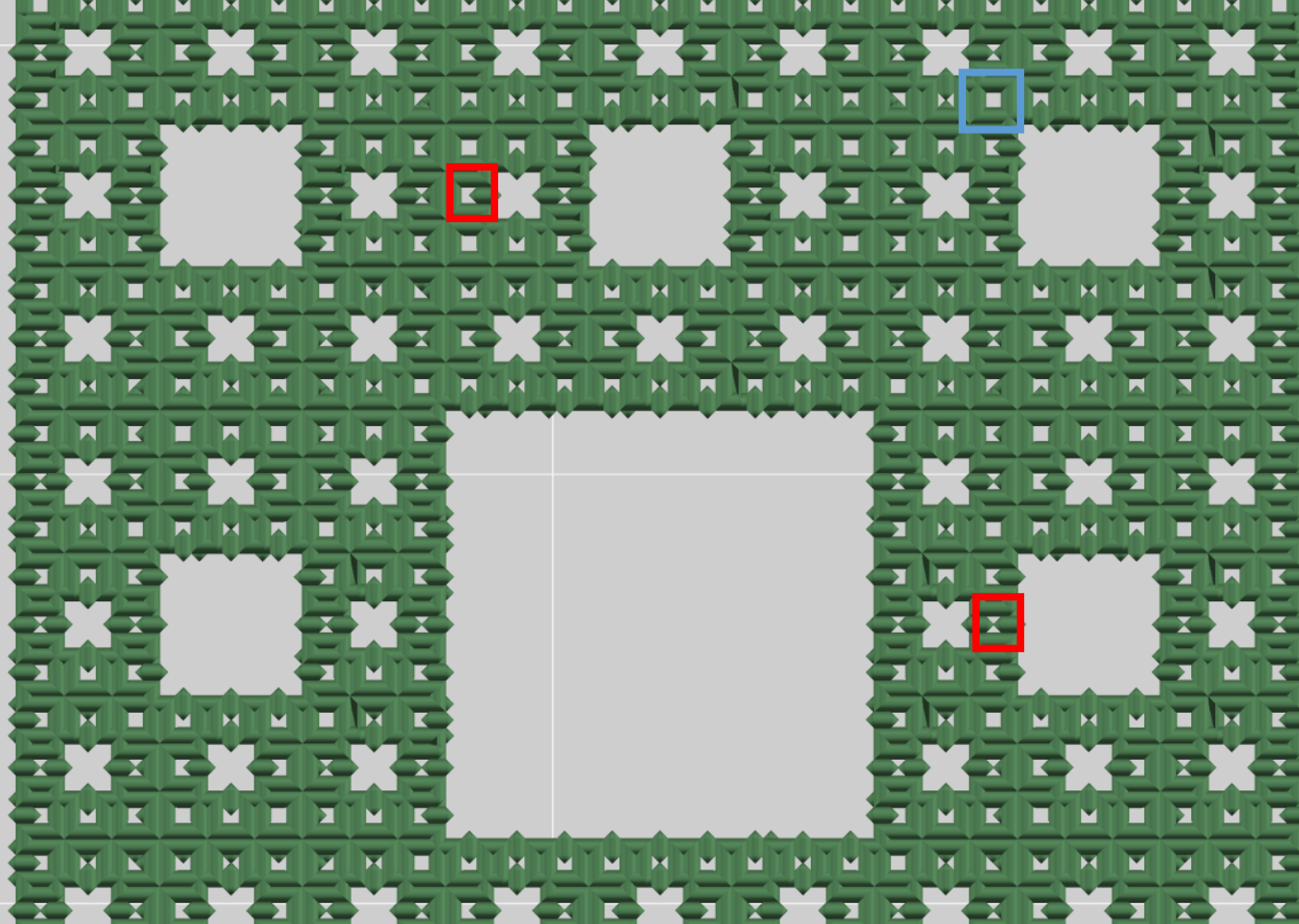


# Límites de la impresión

- El soporte en espacios muy pequeños puede ser tedioso o imposible de retirar.
- Los detalles muy pequeños pierden definición, en este caso (fractal nivel 3) la altura de capa fue 0,3 mm, con 0,1 mm se habría obtenido un mejor resultado pero casi al triple de tiempo
- Dada esta tecnología y una arista de 30 mm, el nivel 4 de fractal sería una impresión de muy mala calidad.








► Play Animation


Layer Range  
All Layers ▼

Display

- ☒ Model Material
- ☐ Support Material
- ☐ Travel Moves
- ☒ Layer Highlight

Print Estimates

 **Material Estimate**  
Less than 1/3 large spool  
11.87g (0.03lb)

 **Time Estimate**  
8h 26m

En rojo detalles  
distorsionados,  
azul íntegros

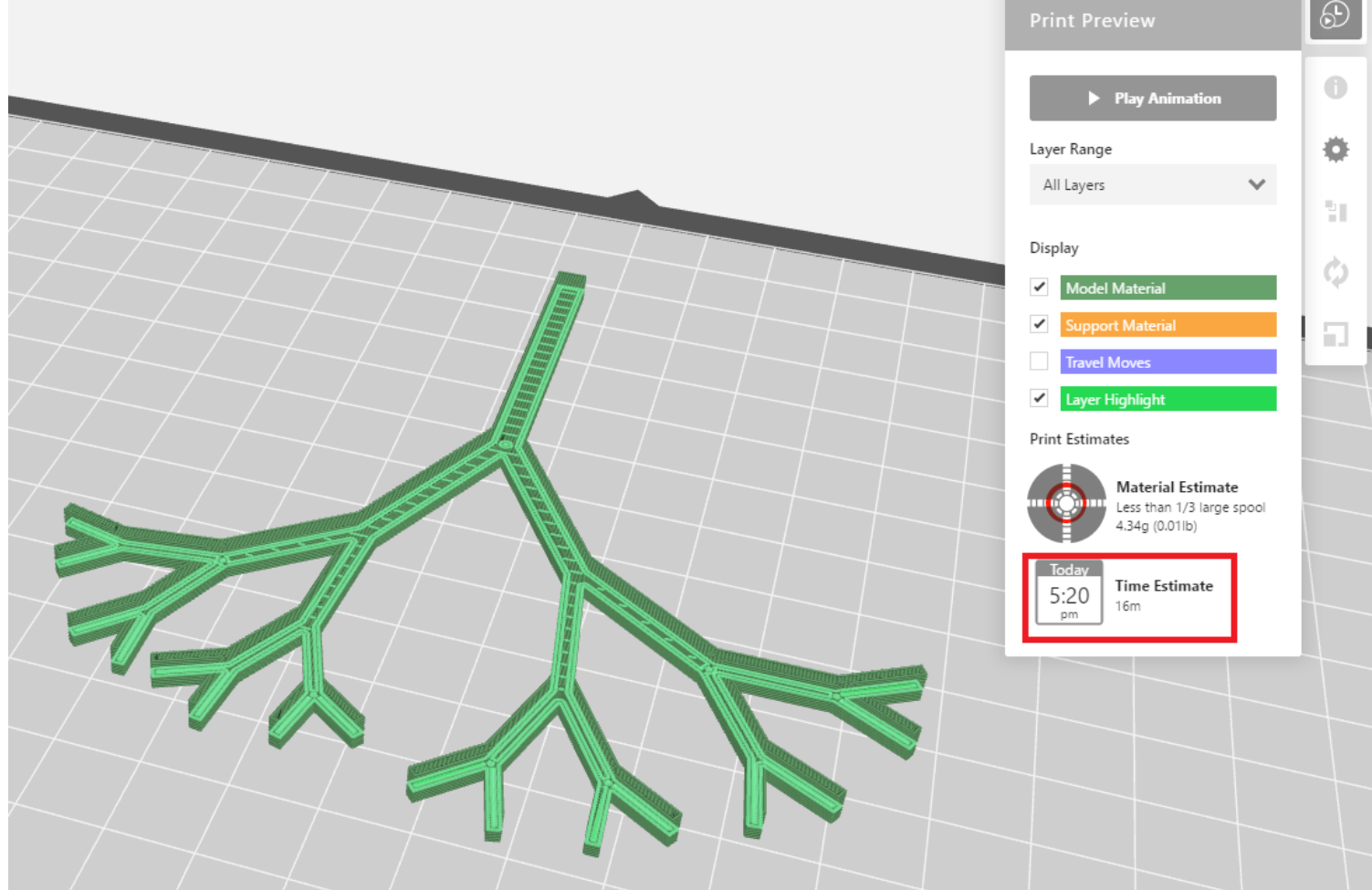
Simulación: Fractal nivel 4, parte de los cuadrados más pequeños (arista 0,33 mm > 0,4mm Diam extrusor) sufren distorsión en el proceso de manufactura. Requiere 8 horas y media de impresión (altura de capa 0,1 mm).



# Fractal 2D

- Más fácil y rápido de imprimir.
- Indiferente a la altura de capa (salvo rugosidad)
- No requiere soporte.
- La sección transversal de las líneas no debe ser menor a 0,4 mm (diámetro de extrusor). Una medida segura de espesor es 2mm.
- La base se imprime por separado (si se quiere).





Fractal de nivel 4, impreso en baja resolución, 11 cm de largo, 16 minutos.

# IMPORTANTE

- No imprimir en capas menores a 0,1 mm o mayores a 0,3 mm.
- Sólo modificar los 5 parámetros vistos, NINGÚN OTRO.
- Infill de al menos en 20% para volúmenes interiores “grandes”.
- Ante la duda de si una parte en voladizo requiere soporte, incluirlo de todas formas.
- Orientar la pieza de forma inteligente para evitar el soporte, preferir lados planos de la pieza para apoyar en la bandeja.
- Ubicar la pieza en el centro de la bandeja.