

Taller Básico de Impresión 3D

Idir Expósito Gómez

21 de marzo de 2019

Málaga MakerSpace

Introducción

Introducción

Qué es el Málaga MakerSpace

Introducción

Objetivos de este taller

Competencias generales

- Entender los principios físicos de la impresión 3D.
- Reconocer qué se puede fabricar con esta tecnología.
- Conocer las partes físicas de una impresora y su función.
- Conocer los principios del rebanado (slicing).

Competencias específicas

- Ajustar los parámetros más importantes con Ultimaker CURA.
- Conocer la impresora Creality CR-10 y su calibrado.
- Conocer los problemas de impresión más comunes y cómo solventarlos.
- Conocer las reglas de impresión en el Málaga MakerSpace.

Introducción

Sistema de impresión en el MMS

Reglas

1. Obligatorio superar este taller.
2. Solo impresión con PLA y mantenimiento básico.
3. Siempre debe haber supervisión de la impresión.
4. No desatender la impresora si no se puede controlar remotamente.
5. Respetar legislación de derechos de autor.
6. Uso responsable de la maquinaria y responsabilización de los errores.
7. Prohibido modificar la maquinaria.
8. Obligatoria reserva de maquinaria y material.
9. El pago se realiza por adelantado.
10. Se pueden realizar trabajos para terceros con autorización previa.

El sistema de costes es provisional mientras no haya cuota de membresía y espacio físico.

Costes para personas no cualificadas

1. 0,03€ por gramo de PLA.
2. 0,25€ por hora de impresión, en intervalos de media hora.
3. 5€ por hora de trabajo humano.
4. 10 % adicional por fallos.
5. 21 % de IVA.

$$\text{Coste} = 1,21 \times 1,1 \times (5 \times \text{Operario} + 0,25 \times \text{Horas} + 0,03 \times \text{Gramos})$$

Costes para personas cualificadas sin material

1. 0.03€ por gramo de PLA.
2. 0.25€ por hora de impresión, en intervalos de media hora.
3. 21 % de IVA.

$$\text{Coste} = 1,21 \times (0,25 \times \text{Horas} + 0,03 \times \text{Gramos})$$

Costes para personas cualificadas con material

1. 0.25€ por hora de impresión, en intervalos de media hora.
2. 21 % de IVA.

$$\text{Coste} = 1,21 \times (0,25 \times \text{Horas})$$

Fundamentos de Modelado por Deposición Fundida (FDM)

Fundamentos de FDM

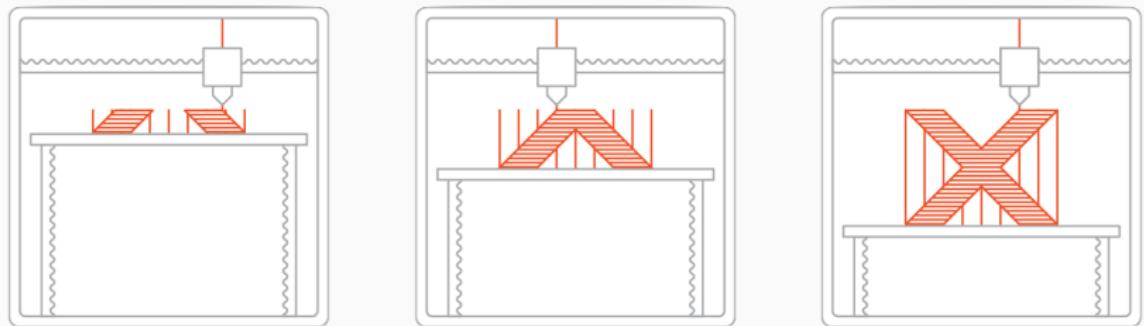


Figura 1: Proceso FDM

Fundamentos de Modelado por Deposición Fundida (FDM)

Partes y características de una impresora

Placa madre y control



Figura 2: Unidad de control



Figura 3: Pantalla de inicio

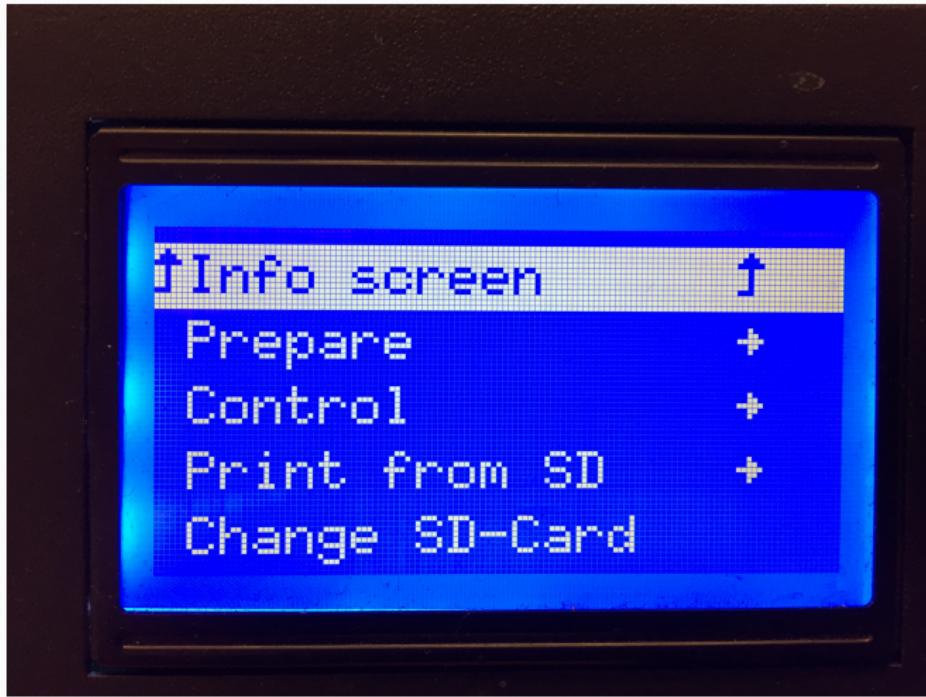


Figura 4: Menú principal

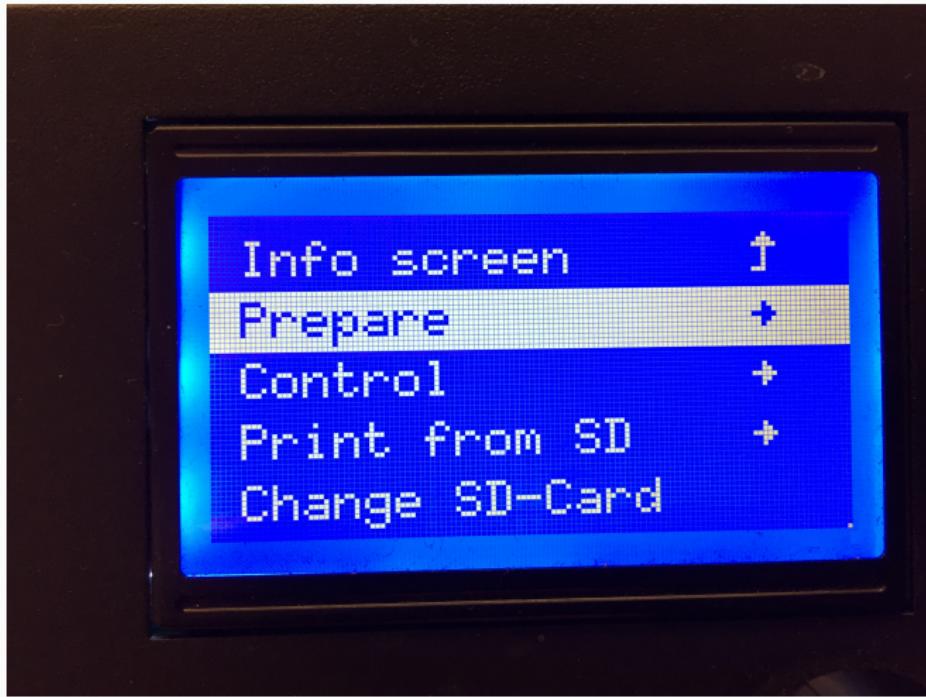


Figura 5: Menú Prepare

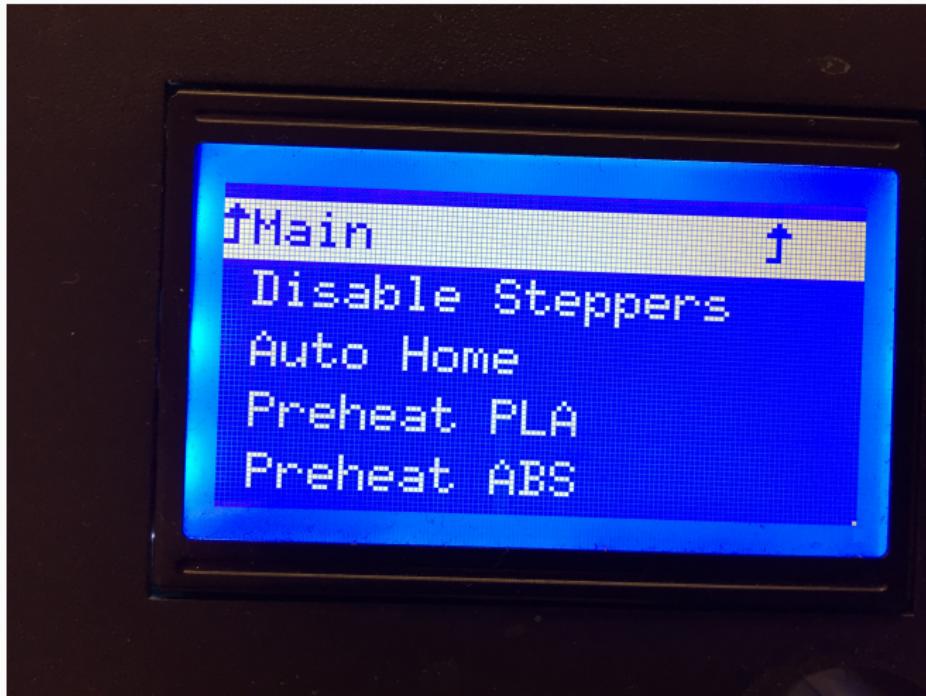


Figura 6: Menú Prepare



Figura 7: Menú Control



Figura 8: Menú Control



Figura 9: Imprimir de SD

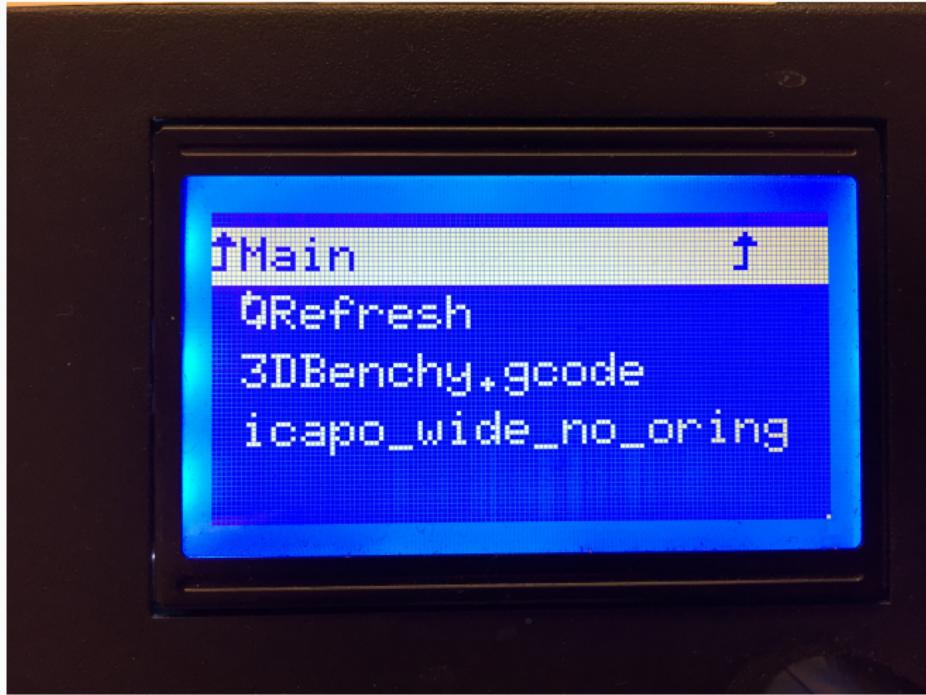


Figura 10: Imprimir de SD



Figura 11: Durante la impresión

Extrusor

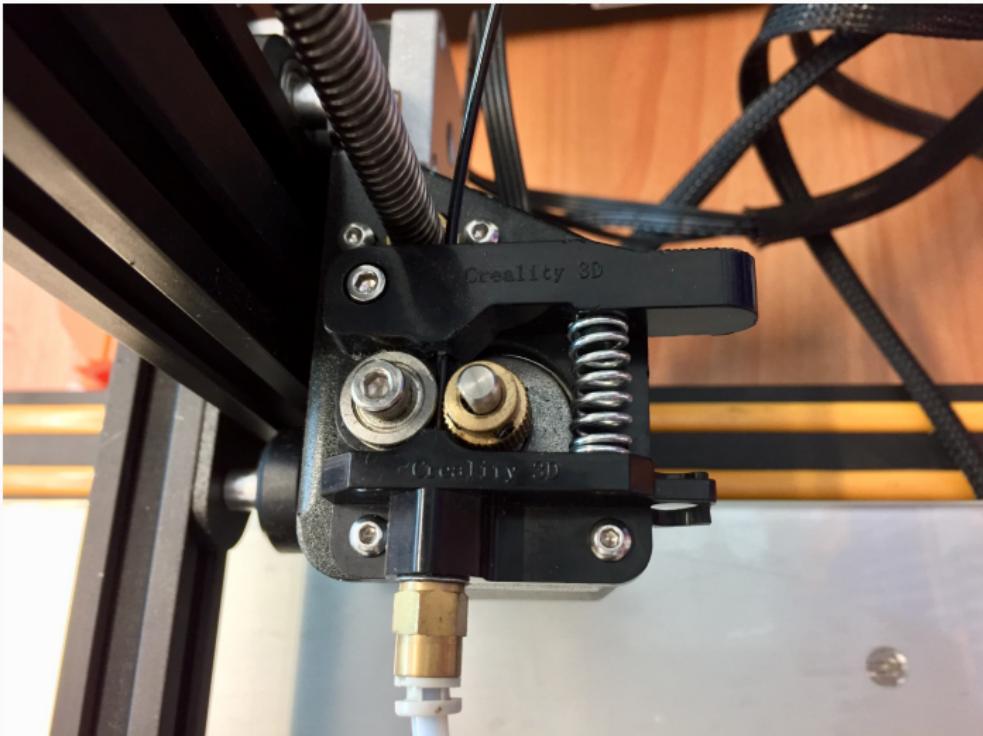


Figura 12: Extrusor indirecto

Cabezal de impresión

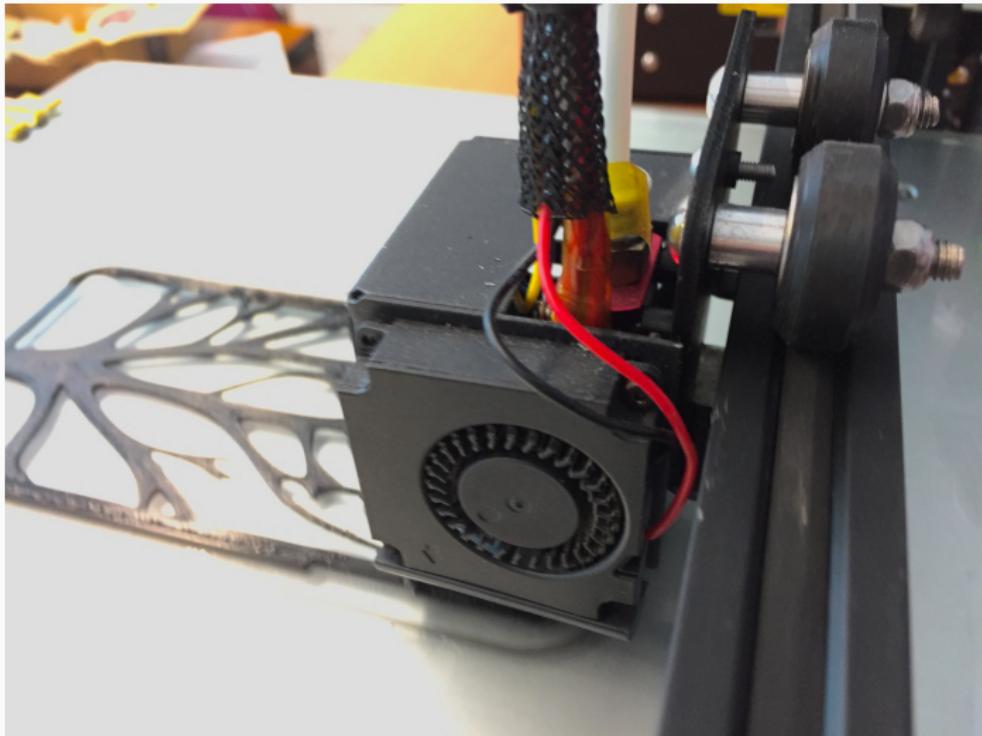


Figura 13: Cabezal durante una impresión

Cama de impresión

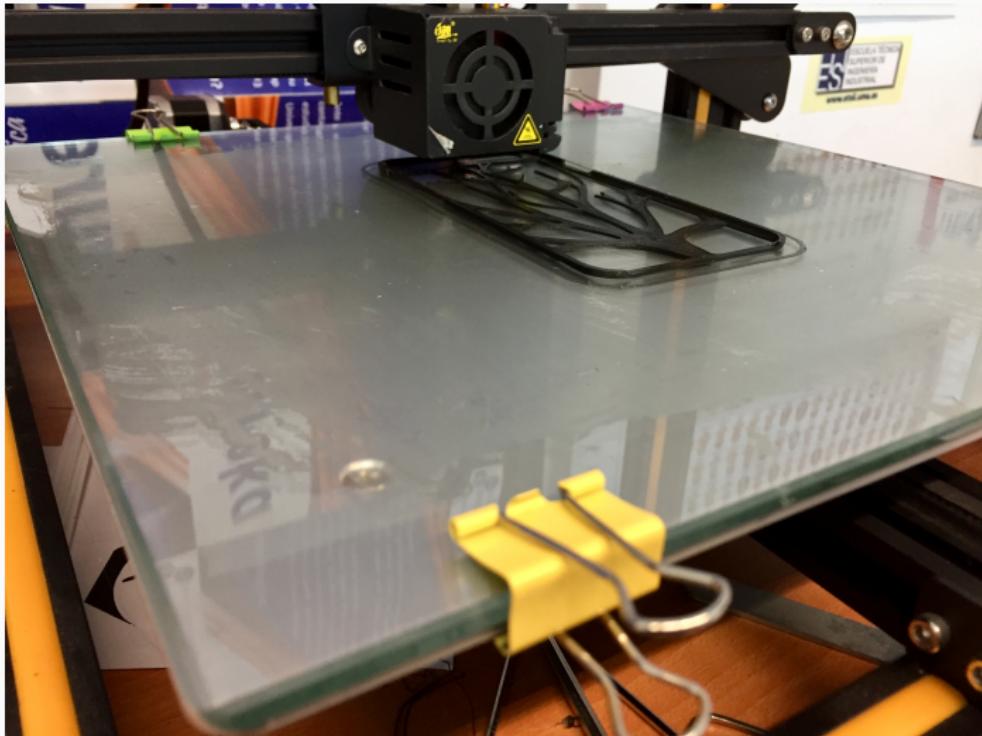


Figura 14: Cama de impresión de cristal

Finales de carrera

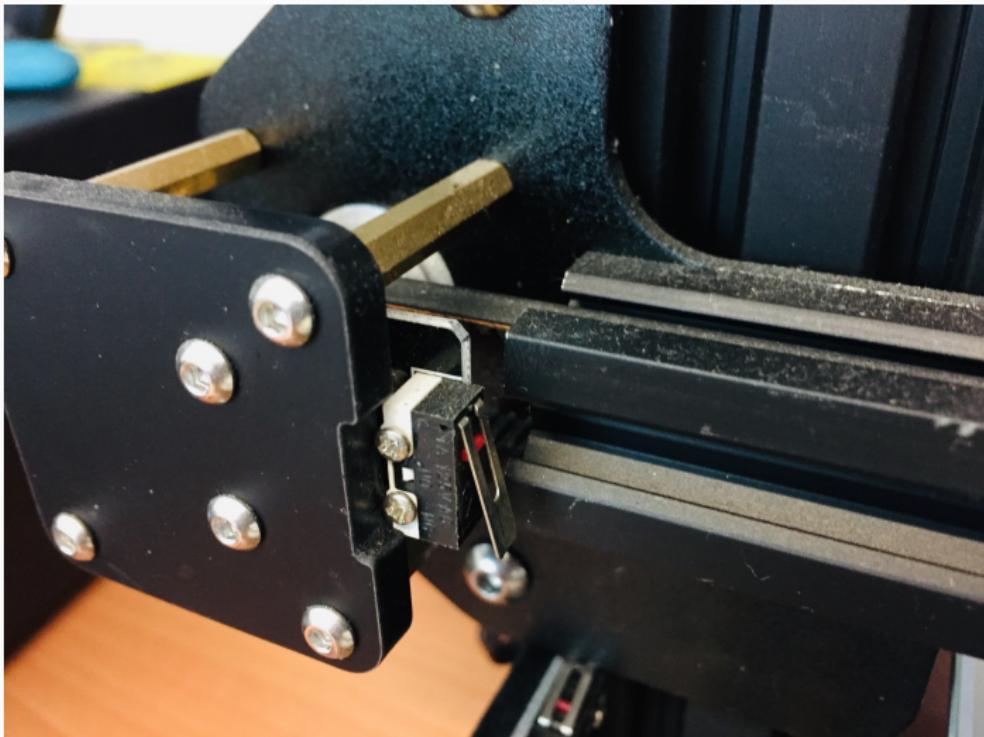


Figura 15: Final de carrera del eje X

Fundamentos de Modelado por Deposición Fundida (FDM)

Materiales

Ácido Poliláctico (PLA)

Pros

- Bajo coste
- Rígido y resistente
- Buena precisión dimensional
- Larga vida
- Biodegradable

Contras

- Poca resistencia al calor
- Tiene fallo frágil
- No apto para uso en exteriores

Otros materiales

- ABS
- PETG
- TPU
- Nylon
- ...

Fundamentos de Modelado por Deposición Fundida (FDM)

Modelos

Dónde conseguir modelos

Diseñarlos en CAD

- Fusion 360
- SolidWorks
- FreeCAD

Copiarlos

- Thingiverse
- GrabCAD
- 3D Warehouse
- Turbosquid

Fundamentos de Modelado por Deposición Fundida (FDM)

Slicer

Demostración práctica

Antes de imprimir

Calibración

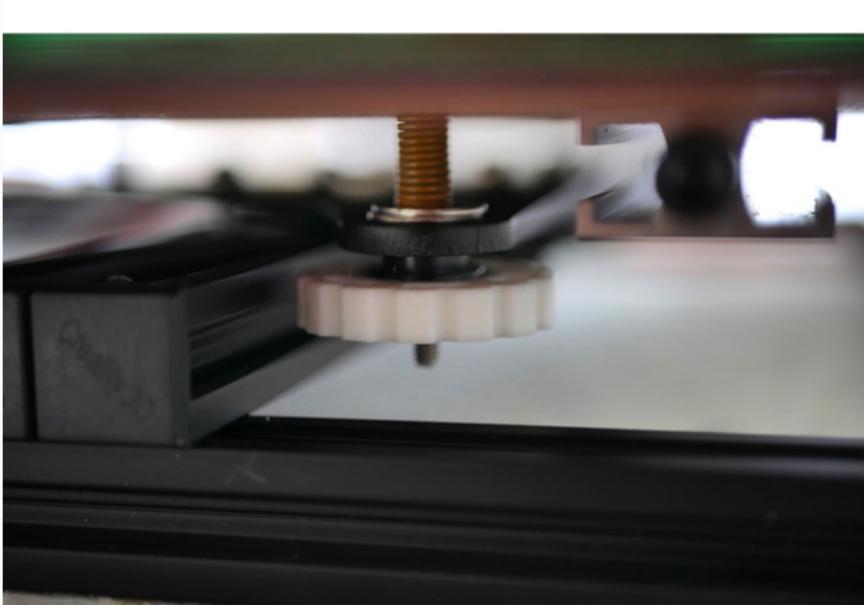


Figura 16: Tuercas de calibración de la cama

Cambiar filamento

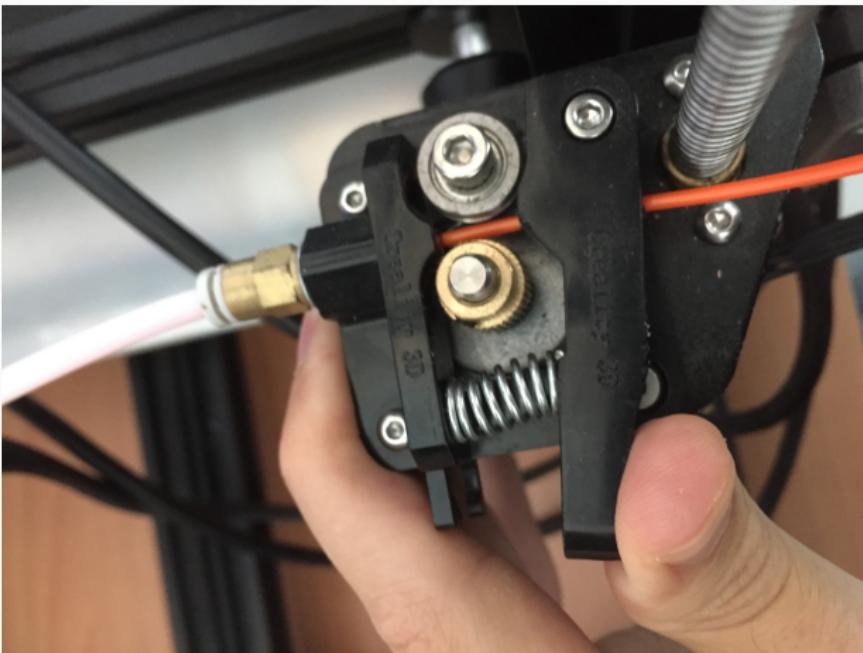


Figura 17: Pulsar la palanca para aflojar la presión

Adhesivos



Figura 18: Distintos adhesivos ofrecen distintos resultados

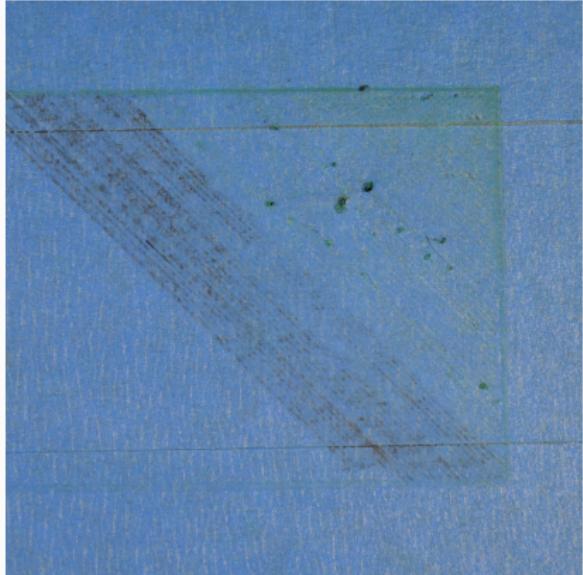
Durante la impresión

Primera capa



Figura 19: La altura de la primera capa es crítica

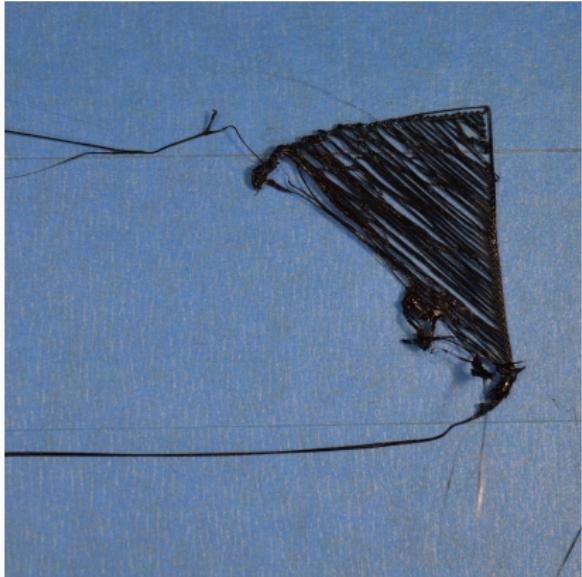
Problemas comunes



No hay extrusión al comienzo

- No hay plástico
- Boquilla muy próxima a la cama
- La rueda del extrusor ha limado el filamento
- Hay un atoramiento

Problemas comunes



La pieza no se adhiere a la cama

- La cama no está nivelada
- La boquilla está muy alejada
- La velocidad de la primera capa es muy alta
- Ajustes de temperatura
- Fallo en el adhesivo
- Cuando todo falla: borde o balsa

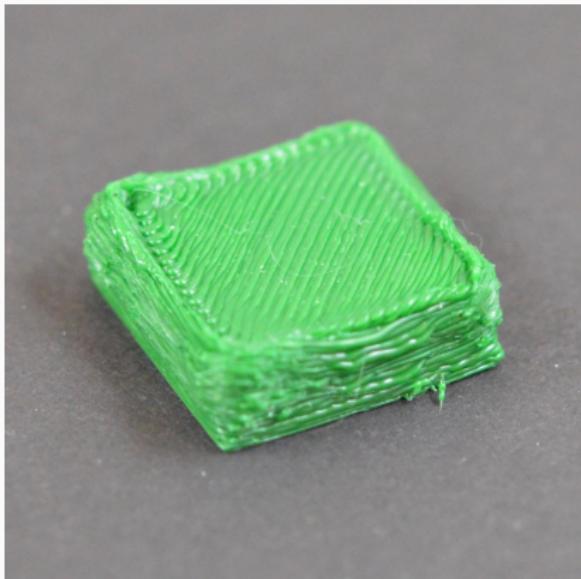
Problemas comunes



Infraextrusión

- Multiplicador de extrusión

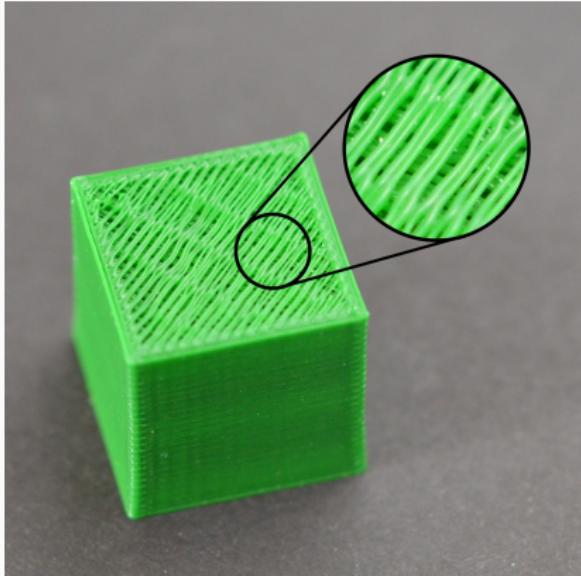
Problemas comunes



Sobreextrusión

- Multiplicador de extrusión

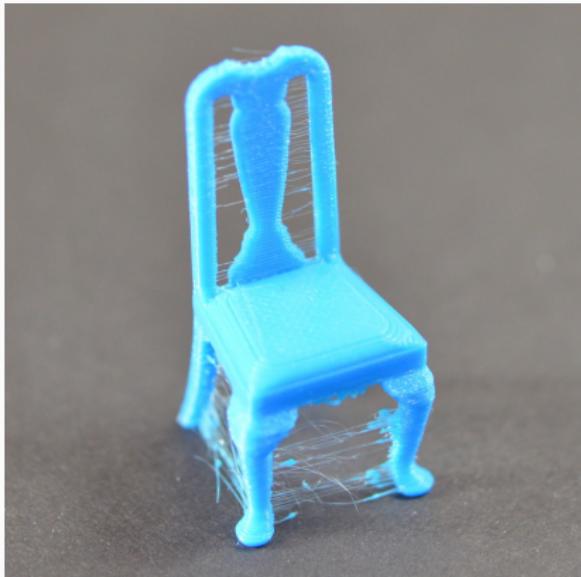
Problemas comunes



Huecos en las capas superiores

- Insuficiente número de capas superiores
- Porcentaje de relleno demasiado bajo
- Infraextrusión

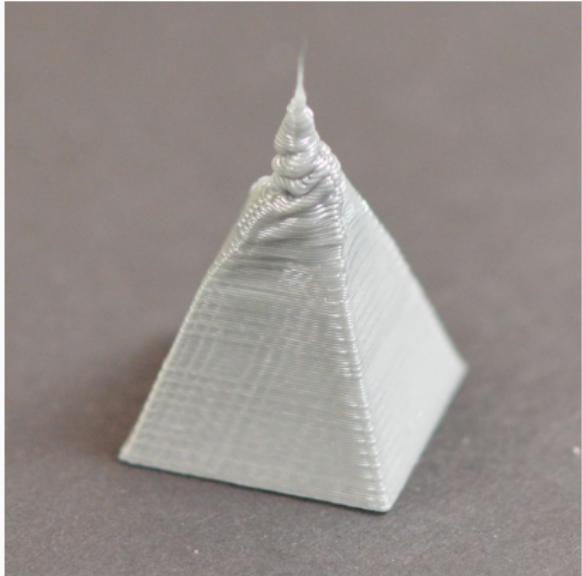
Problemas comunes



“Hilos” en la pieza

- Distancia de retracción
- Velocidad de retracción
- Temperatura muy elevada
- Distancias de viaje muy largas
- Velocidad de viaje

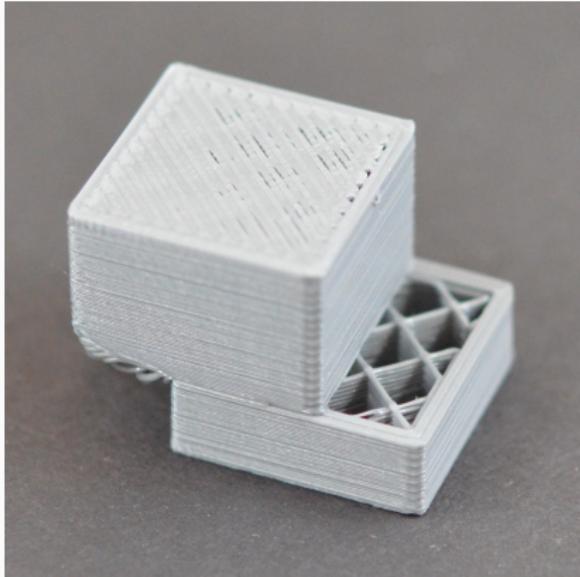
Problemas comunes



Sobrecalentamiento

- Refrigeración insuficiente
- Temperatura de impresión demasiado alta
- Velocidad demasiado alta
- Cuando todo falla: Imprimir piezas de forma individual

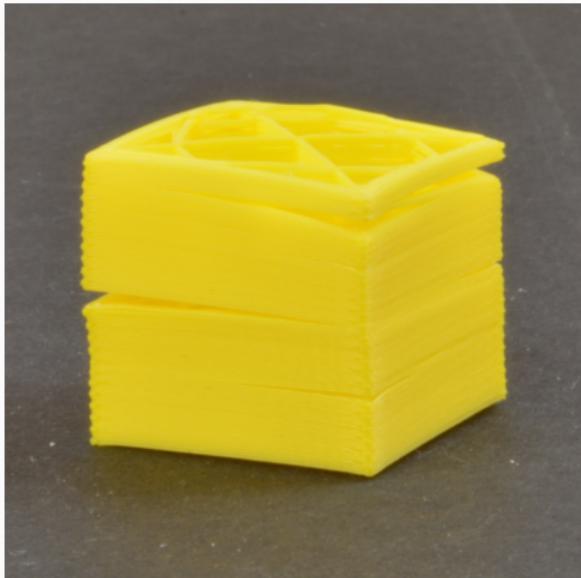
Problemas comunes



Desplazamiento de capa

- Base mal asegurada
- Velocidad del cabezal demasiado alta
- Problemas mecánicos o electrónicos

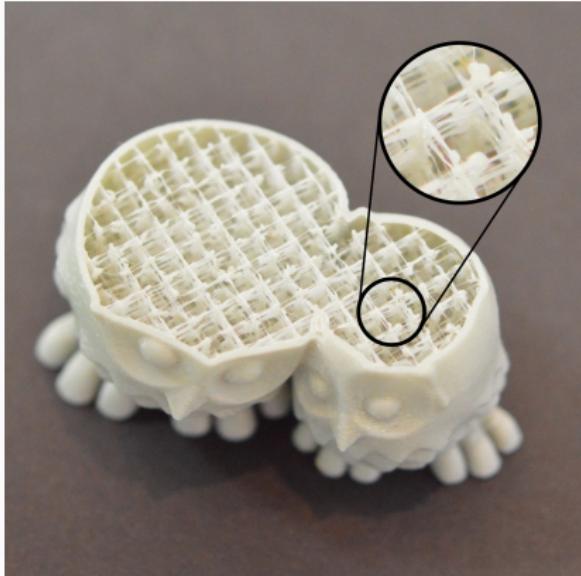
Problemas comunes



Separación de capa

- Altura de capa demasiado grande
- Temperatura demasiado baja

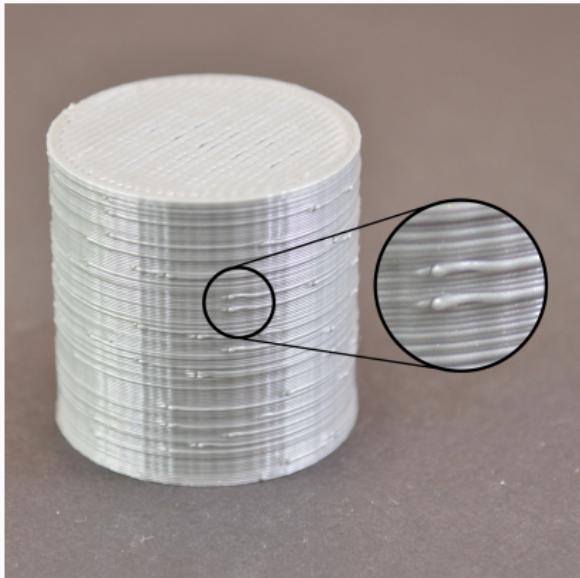
Problemas comunes



Relleno débil

- Cambiar patrón de relleno
- Bajar la velocidad de impresión
- Incrementar multiplicador de extrusión de relleno

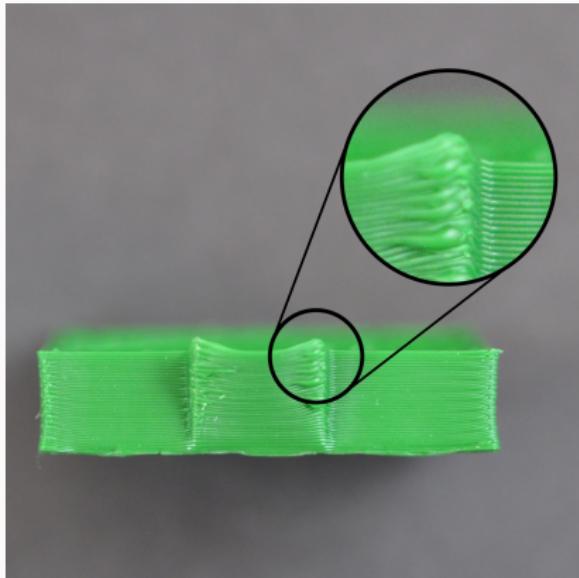
Problemas comunes



Gotas, manchas y bultos

- Ajustes de retracción

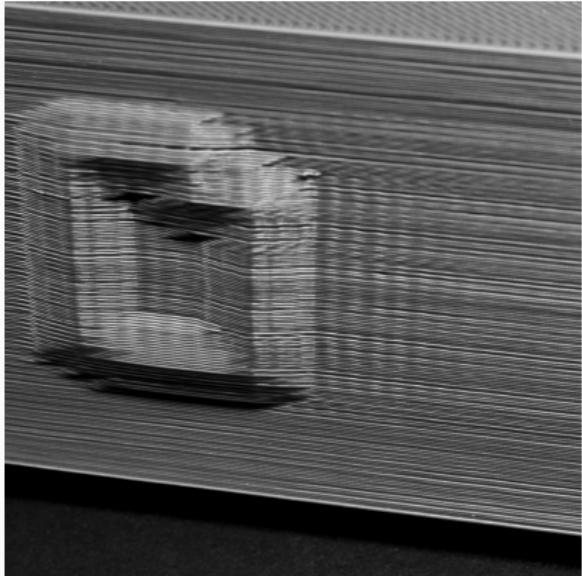
Problemas comunes



Mala calidad en voladizos

- Geometría de la pieza
- Reducir altura de capa
- Soportes

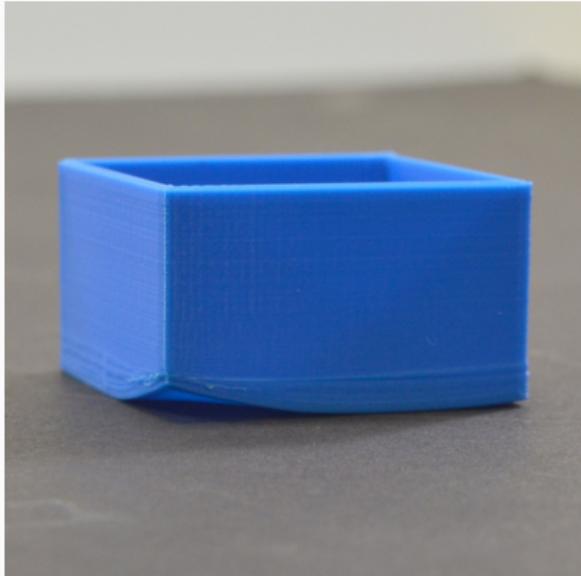
Problemas comunes



Vibraciones y resonancia

- Reducir velocidad de impresión
- Reducir la aceleración
- Problemas mecánicos

Problemas comunes



“Warping”

- Cama muy fría
- Cambiar adhesivo
- Disminuir la refrigeración
- Control de clima
- Bordes o balsa

Tras la impresión

Extraer y limpiar la pieza



Figura 20: Utilizar una espátula y empujar

Post-tratamiento

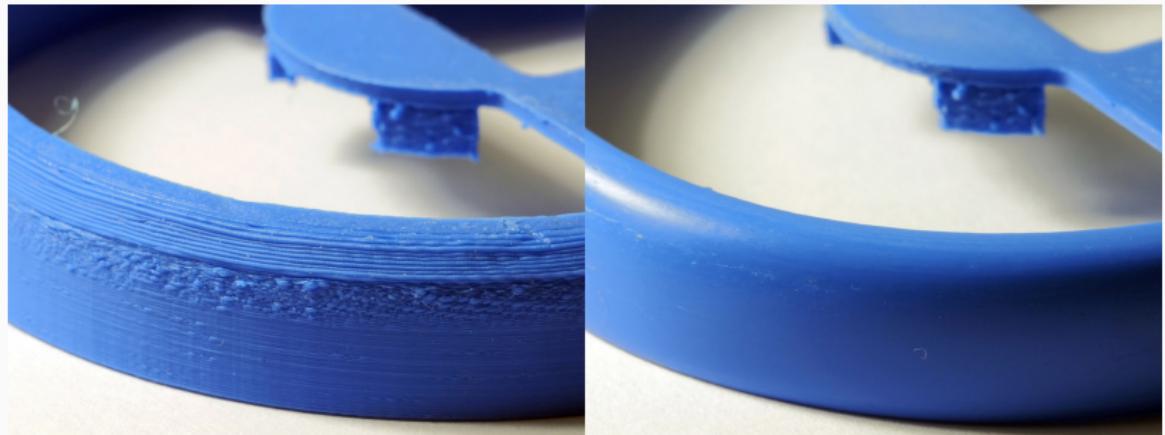


Figura 21: El lijado puede eliminar las marcas del proceso de fabricación

FIN

**¡Felicidades, ahora sabes cuantos problemas
puede dar la impresión 3D!**