



IO2-A2: PAQUETE EDUCATIVO DUAL



3D2ACT

3D2ACT:

**FOSTERING INDUSTRY 4.0 AND 3D TECHNOLOGIES
THROUGH SOCIAL ENTREPRENEURSHIP: AN INNOVATIVE
PROGRAMME FOR A SUSTAINABLE FUTURE**

Autor/es: CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA “DEMOKRITOS”

El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja exclusivamente la opinión de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en la misma.



IO2-A2: PAQUETE EDUCATIVO DUAL

INFORMACIÓN DEL PROYECTO

ACRÓNIMO DEL PROYECTO:

3D2ACT

TÍTULO DEL PROYECTO:

FOSTERING INDUSTRY 4.0 AND 3D TECHNOLOGIES THROUGH SOCIAL
ENTREPRENEURSHIP: AN INNOVATIVE PROGRAMME FOR A SUSTAINABLE FUTURE

NÚMERO DE PROYECTO:

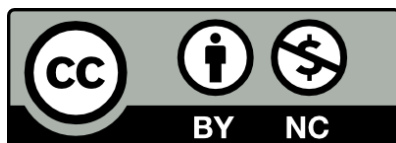
2020-1-EL01-KA202-078957

SITIO WEB:

<https://3d2act.eu/>

CONSORCIO: LISTA DE SOCIOS

- **CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA “DEMOKRITOS”** (Grecia)
- **EUROPEAN DIGITAL LEARNING NETWORK** (Italia)
- **POLITEKNIKA IKASTEGIA TXORIERRI S.COOP** (España)
- **A & A EMPHASYS INTERACTIVE SOLUTIONS Ltd** (Chipre)
- **STICHTING INCUBATOR** (Países Bajos)
- **DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN DE CRETA** (Grecia)
- **UNIVERSIDAD DE CRETA** (Grecia)



Attribution-NonCommercial
4.0 International ([CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/))





PLAN DE LECCIONES 1.1.2

MÓDULO DE ENSEÑANZA 1.1.2	
Capítulo 1.1	Introducción a la impresión 3D
Equipos (si se precisan)	Proyector Opcional: PC con acceso a Internet
Duración	1 hora
Breve descripción	En esta ficha de trabajo los alumnos y alumnas aprenderán sobre los diferentes tipos y materiales de las impresoras 3D y las limitaciones de la impresión 3D, así como ejemplos de su aplicación en la industria y otros sectores.
Resultados del aprendizaje	Al final de este capítulo, los alumnos y alumnas deberán ser capaces de:
	Identificar los diferentes tipos y métodos de impresión 3D
	Reconocer los componentes básicos y la funcionalidad de una impresora 3D
	Conocimiento de los principios científicos básicos de la impresión 3D Aplicar sus conocimientos para seleccionar el material adecuado en relación con el uso del objeto que quieren construir
	Imaginación, pensamiento crítico
Actividades	
Actividad 1	Actividad 1.1.2.1
Objetivo de la actividad	El objetivo general de la actividad es familiarizar a los alumnos y alumnas con los principales tipos de tecnologías de impresión 3D
Duración	45 minutos
Tipo de actividad	Presentación



Objetivos pedagógicos	<p>Después de completar la Actividad, los alumnos y alumnas serán capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los diferentes tipos y métodos de impresión 3D • Explicar los principios básicos de funcionamiento de una impresora 3D (MDF) • Reconocer los componentes básicos y la funcionalidad de una impresora 3D • Identificar los diferentes tipos de filamentos y sus usos • Aplicar sus conocimientos para seleccionar el material adecuado en relación con el uso del objeto que quieren construir
Recursos	Ficha de trabajo 1.1.2 / Presentación 1
Lecturas adicionales	
	<p>https://all3dp.com/2/3d-printer-bed-how-to-choose-the-right-build-plate/</p> <p>https://apm-designs.com/3d-printer-main-components/#flat-bed</p> <p>https://www.pcmag.com/how-to/3d-printer-filaments-explained</p> <p>https://www.lpfrg.com/guides/3d-printer-filament-types/</p> <p>https://e3d-online.com/blogs/news/anatomy-of-a-hotend</p> <p>https://apm-designs.com/3d-printer-main-components/</p>

Ficha de Actividad 1.1.2

Nivel 1 (Nivel de principiante: competencias básicas)Capítulo 1.1:

Capítulo 1.1 Introducción a la impresión 3D

Ficha de actividad 1.1.2

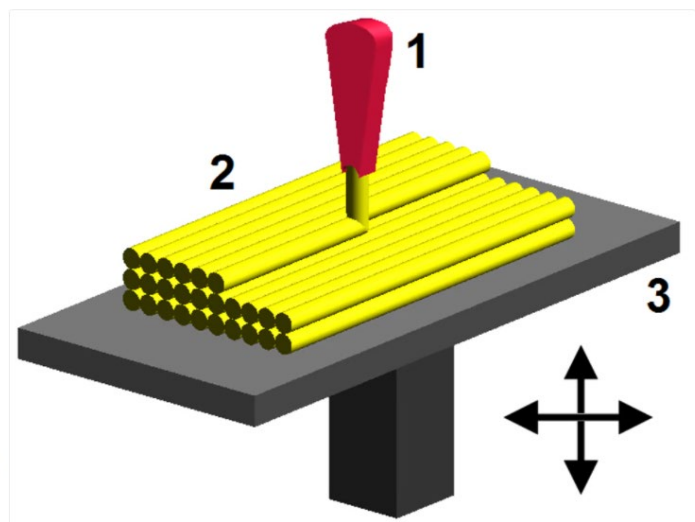
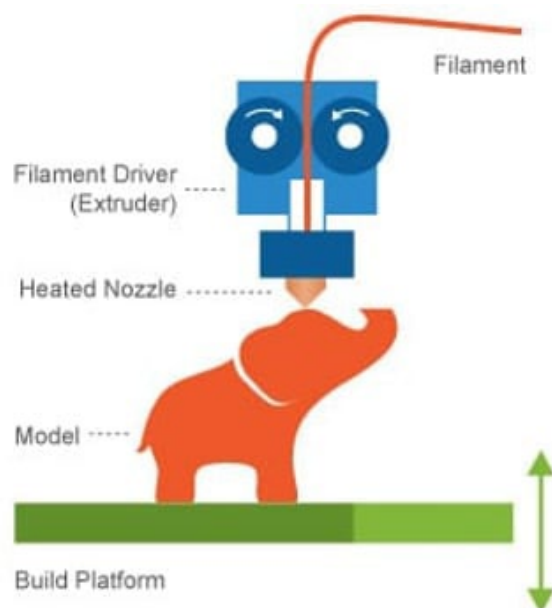
Presentación 1: Tipos de impresoras 3D

Tipos de impresoras 3D

La impresión 3D se refiere a una amplia variedad de tecnologías que se utilizan para recrear modelos generados por ordenador utilizando un material. Es un término general que incluye muchas tecnologías diferentes que manipulan materiales para formar objetos 3D. Algunas de las tecnologías más populares son:

Modelado por deposición fundida (MDF)

El modelado por deposición fundida (MDF) es una tecnología de impresión 3D de sobremesa habitual para piezas de plástico. Las impresoras que funcionan con esta tecnología funden plástico y lo empujan por una boquilla para formar capas 2D que se combinan para formar un objeto 3D.

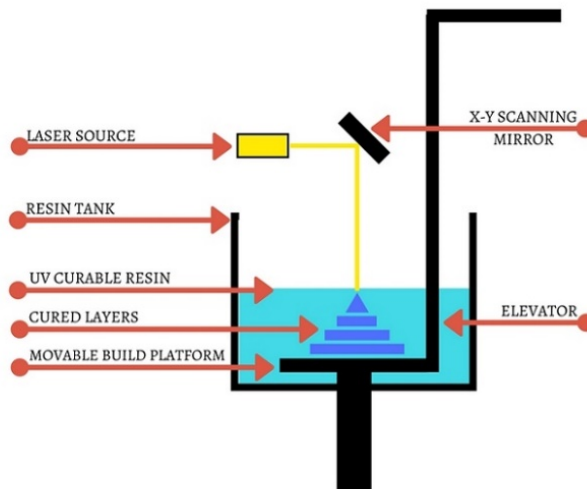


Filament	Filamento
Filament Driver (Extruder)	Conductor de filamento (extrusor)
Heated Nozzle	Boquilla calentada
Model	Modelo
Build Platform	Plataforma de construcción

Una boquilla calentada (1) expulsa el plástico fundido, depositándolo en finas capas, una sobre otra (2), sobre una cama de impresión (3), formando finalmente la pieza impresa en 3D.

Estereolitografía (SLA)

La impresión estereolitográfica utiliza luces láser precisas para cambiar las propiedades de la resina fotopolimérica.

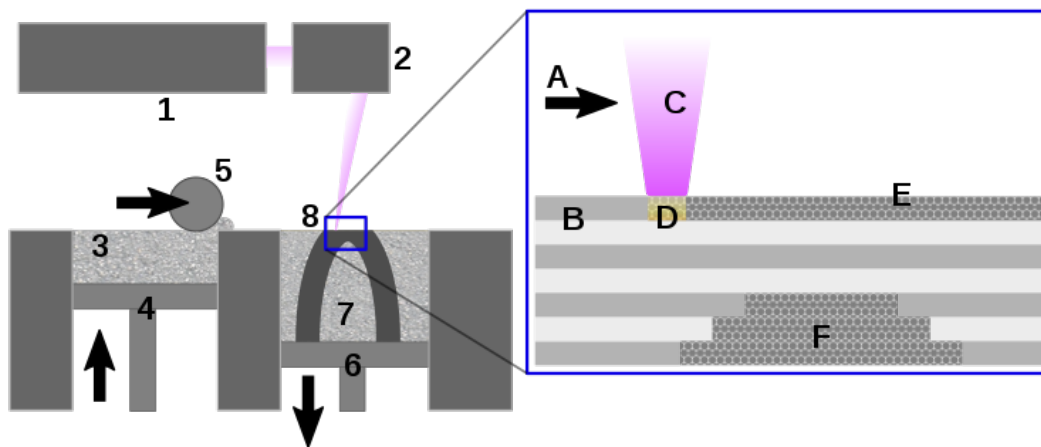


laser source	fuelle de láser
resin tank	depósito de resina
UV curable resin	Resina curable por UV
cured layers	capas curadas
movable build platform	plataforma móvil de construcción
x-y scanning mirror	espejo de exploración x-y
elevator	elevador

Funciona utilizando un láser de alta potencia para endurecer la resina líquida que se encuentra en un depósito para crear la forma 3D deseada. En otras palabras, este proceso convierte el líquido fotosensible en plásticos sólidos tridimensionales, capa por capa, utilizando un láser de baja potencia y fotopolimerización.

Sinterizado selectivo por láser (SLS)

Las impresoras 3D de sinterizado selectivo por láser (SLS) utilizan un láser y polímero termoplástico en polvo para construir las piezas. La alta potencia del láser hace que, generalmente, se considere más complicado que el MDF y la SLA.



Proceso de sinterizado selectivo por láser

- 1 Láser 2 Sistema de escáner 3 Sistema de suministro de polvo 4 Pistón de suministro de polvo 5 Rodillo
 6 Pistón de fabricación 7 Lecho de polvo de fabricación 8 Objeto que se está fabricando (ver recuadro)
 A Dirección de escaneo del láser B Partículas de polvo sinterizado (estado marrón) C Rayo láser D
 Sinterizado por láser E Lecho de polvo precolocado (estado verde) F Material sin sinterizar en capas
 anteriores

Las impresoras 3D SLS constan de un depósito de polvo, una plataforma de construcción, un recubridor de polvo, un láser (de CO₂, diodo o fibra), un conjunto de galvanómetros, un conjunto de calentadores y un alimentador de polvo.

Todas estas tecnologías de impresión 3D se basan en una técnica importante, que consiste en superponer cortes 2D en una forma 3D y unirlos por algún medio.

La que realmente nos interesa en estos cursos es la de las Impresoras 3D de Modelado por Deposición Fundida (MDF) que es uno de los tipos más populares de impresoras 3D.



Cómo funciona la impresión 3D mediante MDF / Piezas de hardware de las impresoras 3D MDF

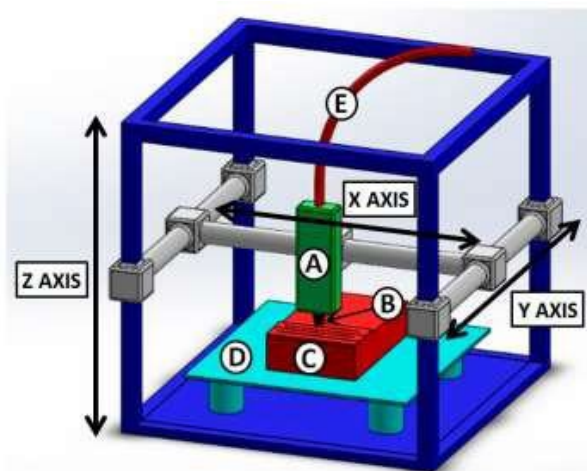
Como se ha mencionado anteriormente, una impresora MDF funciona fundiendo plástico y empujándolo a través de una boquilla para crear capas 2D. A continuación, se combinan esas capas para formar el objeto 3D. En esta sección vamos a ver este proceso con más detalle y a hablar de las partes principales de las que consta una impresora MDF. Entender los componentes de una impresora 3D te permitirá producir modelos impresos de mayor calidad, pero entender los aspectos más detallados de lo que hace cada componente, puede ayudarte de las siguientes maneras:

- Mejorar la calidad de tus impresiones
- Ajustar de la velocidad de impresión
- Mantener tu impresora para dure más
- Actualizar y modificar las piezas cuando sea necesario

Piezas de hardware de impresoras 3D MDF

El proceso de impresión 3D más básico es el MDF. Una placa de impresión (D) en la que se imprime el objeto, una bobina de filamento (E) que sirve de material de impresión y un cabezal de extrusión, que consta de un extrusor (A) y una boquilla (B), son los tres componentes esenciales de la MDF.

El filamento se funde en el extrusor de la impresora, que deposita el material en la placa capa a capa.





La mayoría de las impresoras 3D utilizan el sistema de coordinación cartesiana en el espacio tridimensional. Normalmente, la placa o cama de impresión (D) puede moverse a lo largo del eje Y mientras que el extrusor (A) puede moverse en los ejes X y Z. La impresora comienza a imprimir la primera capa moviéndose en los ejes X e Y (La altura se mantiene constante en la posición inferior del eje Z) y después se mueve a la siguiente levantando el extrusor en el eje Z un poco para imprimir la siguiente y así sucesivamente.

Puedes imaginarlo como una construcción de Lego, donde tienes que terminar la capa más baja (la primera) antes de pasar a la segunda, y así sucesivamente hasta terminar la construcción. Siempre hay que terminar la capa antes de poder pasar a la siguiente.

Mira el siguiente [vídeo en time-lapse](#) de la impresión en 3D de una miniatura de la Torre Eiffel.

Comenta con tus compañeros:

La miniatura de la Torre Eiffel tiene cuatro patas. ¿Por qué no imprimió la impresora la primera pata y luego pasó a la segunda y así sucesivamente hasta imprimir las cuatro patas?

Ten en cuenta que la forma en que cada impresora se mueve por los ejes puede ser diferente. Algunos modelos mantienen el extrusor fijo y la placa de impresión se mueve en todos los ejes. Algunos modelos hacen justo lo contrario, manteniendo la placa de impresión fija mientras que el extrusor se mueve a lo largo de los tres ejes. En cualquier caso, la idea es la misma: imprimir una capa y después pasar a la siguiente.

Placa (cama) de impresión

La placa de construcción es posiblemente una de las partes más importantes de cualquier impresora 3D, ya que no se puede imprimir sin ella. Hay una gran variedad de formas y tamaños, así como diferentes superficies, propiedades térmicas y precios.

El objetivo principal de una placa de construcción es ofrecer una superficie plana e (idealmente) impecable para la primera capa de la impresión. El segundo propósito es ofrecer una superficie adhesiva para que el plástico extruido cree una unión temporal con él durante el proceso de impresión, o una superficie en la que se pueda aplicar un adhesivo. Muchas veces los materiales utilizados en la impresión 3D requieren una cama calentada para que se puedan adherir a ella. Una **cama calentada** es una superficie calentada con una temperatura que oscila entre los 40 y 110 grados centígrados, según el material utilizado.

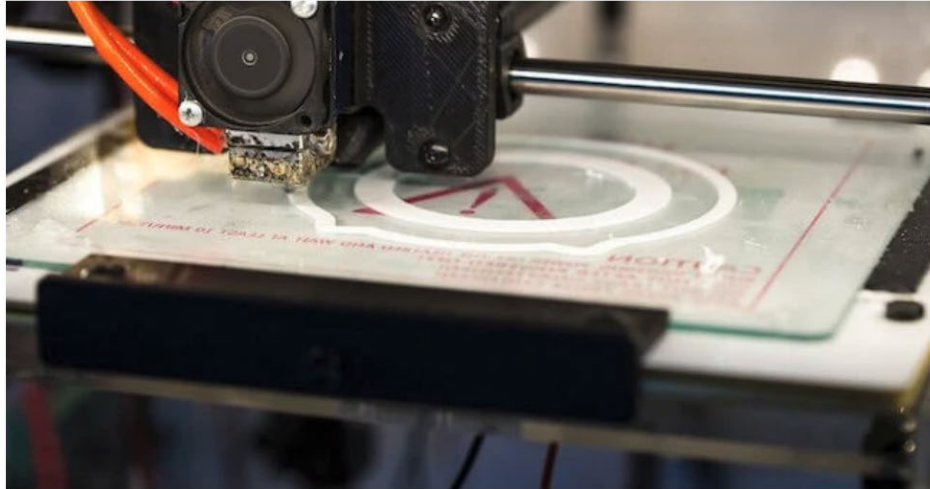
La cama puede estar compuesta por diferentes materiales como:

- Vidrio
- BuildTak



- FlexPlate
- Metal

Cada material tiene sus ventajas e inconvenientes.



Bobina de filamento de impresión 3D

Los filamentos termoplásticos que se utilizan en la impresión 3D son plásticos (también conocidos como polímeros) que se funden cuando se calientan (en lugar de arder), que se pueden moldear y que se solidifican cuando se enfrían. Hay dos diámetros normales de filamento que se pueden utilizar para las impresoras MDF, 1,75 mm y 3 mm. Estos diámetros varían según el modelo de impresora.

Hay una gran cantidad de filamentos en el mercado con diferentes capacidades y usos, pero aquí vamos a examinar algunos de los tipos de filamentos más populares e importantes.

- **PLA:**

El **ácido poliláctico**, también conocido como PLA, es un monómero termoplástico derivado de **fuentes orgánicas renovables** como el almidón de maíz o la caña de azúcar. La utilización de recursos de biomasa hace que la producción de PLA sea diferente a la de la mayoría de los plásticos, que se producen con combustibles fósiles mediante la destilación y polimerización del petróleo. El PLA tiene un punto de fusión relativamente **bajo**, con temperaturas utilizables entre **180 y 230 grados centígrados**.



- **ABS:**

El **acrilonitrilo butadieno estireno (ABS)** es un termoplástico común bien conocido en la industria del moldeo por inyección. Se utiliza para aplicaciones como LEGO, carcasas electrónicas y piezas de parachoques de automóviles. Los objetos impresos en ABS son **resistentes, duraderos y no son tóxicos**. Tiene un punto de fusión relativamente **alto**, con una temperatura de impresión que oscila entre los **210 y 250 grados centígrados**. Las esquinas inferiores de los objetos que se imprimen con ABS tienden a curvarse un poco hacia arriba, especialmente si se utiliza una cama de impresión sin calentar. Durante la impresión, el ABS puede emitir un olor acre y desagradable, por lo que es mejor utilizarlo con una **impresora de marco cerrado** en una **sala bien ventilada**.

PLA y ABS son los materiales más comunes que casi todas las impresoras, incluso las de nivel básico, pueden imprimir.

¿Cuándo debo usar PLA y cuándo ABS?

Para la mayoría de las aplicaciones, **PLA** es una muy buena opción.

Sin embargo, en comparación con otros tipos de filamentos 3D, el PLA es frágil, por lo que hay que evitar utilizarlo cuando se hacen piezas que pueden doblarse, retorcerse o caerse repetidamente, como las carcasas de los teléfonos, los juguetes de alto desgaste o los mangos de herramientas.

También hay que evitar utilizarlo con artículos que deban soportar temperaturas más altas, ya que el PLA tiende a deformarse a partir de los 60 °C.

El **ABS** es robusto, capaz de soportar grandes esfuerzos y temperaturas. También es moderadamente flexible. En conjunto, estas propiedades hacen del ABS un buen filamento para impresoras 3D de uso general, pero donde realmente brilla es en los artículos que se manipulan, caen o se calientan con frecuencia. Algunos ejemplos son las carcasas de los teléfonos, los juguetes de alto desgaste, los mangos de las herramientas, los componentes de las molduras de los automóviles y los armarios eléctricos.

Además de estos dos materiales, hay una gran variedad de materiales disponibles en el mercado. Pero hay que tener mucho cuidado, ya que no todas las impresoras tienen la capacidad de imprimir estos materiales. A continuación se presenta una lista indicativa de materiales.

- **PETG:** Muchos plásticos se degradan si se exponen a la luz directa del sol. El PETG es la principal excepción en la impresión 3D. Los modelos de PETG pueden utilizarse para almacenar líquidos o ser sumergidos sin degradarse.



- **Fibra de carbono:** Se añade carbono a un filamento base para aumentar la resistencia y la rigidez del modelo final.
- **Nailon:** Ideal para modelos que requieren movimiento sin degradarse.
- **FLEX:** Las piezas elásticas, como las carcasas de los teléfonos y las empuñaduras, pueden fabricarse con flex.
- **HIPS:** El HIPS destaca por su resistencia al impacto y puede soportar fuerzas para diversas aplicaciones funcionales.
- **PVA:** El PVA se disuelve en agua y se utiliza para modelos geométricos complejos.

Extrusor de MDF

El extrusor de una impresora 3D es un conjunto de componentes que mueven y procesan el filamento de plástico. “Extrusor” puede referirse al motor y demás elementos que empujan y tiran del filamento o al conjunto completo, incluido el extremo caliente, que es donde se funde y deposita el filamento.

Aquí nos referiremos al sistema completo para simplificar las cosas. La explicación del extrusor requiere un examen minucioso de dos conjuntos críticos conocidos como el “extremo frío” (*coldend*) y el “extremo caliente” (*hotend*).

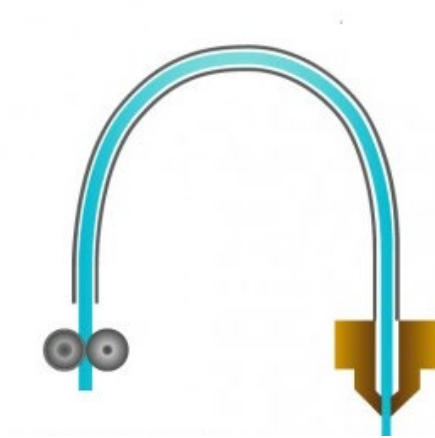
Extremo frío

Extremo frío se refiere a la **parte superior** del sistema de extrusión de la impresora 3D donde el filamento **se alimenta y dirige hacia el extremo caliente** (la parte inferior del sistema de extrusión) para su fusión y extrusión en el lecho de impresión. El extremo frío consta de un motor de extrusión y un engranaje, que se monta en el marco de la impresora o en el propio cabezal de impresión, dependiendo del estilo del extrusor.

Para MDF hay dos tipos de extrusores, el extrusor Bowden y el extrusor directo Direct Drive. Este componente emplea un motor para alimentar el filamento hasta el extremo caliente listo para la fusión.

Extrusor Bowden

El motor del extrusor Bowden está situado lejos del extremo caliente, lo que reduce el peso de las piezas móviles. Esto permite realizar impresiones más precisas, ya que se reduce la inercia considerablemente, especialmente a velocidades más altas (menor inercia a superar en los cambios súbitos de dirección).



Extrusor directo

En el caso de los alimentadores directos, el extrusor empuja el filamento directamente a la boquilla, ya que está situado directamente encima del extremo caliente.

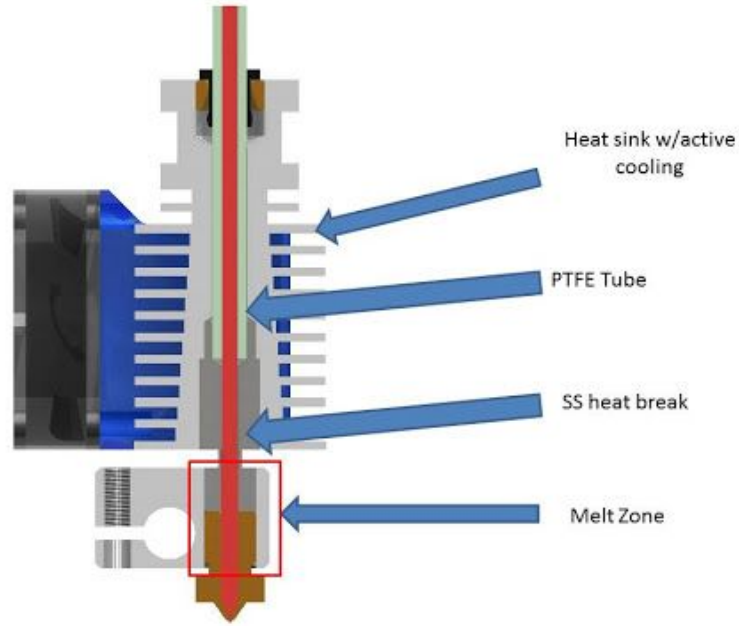


Extremo caliente

Las puntas calientes actúan de forma similar a las pistolas de pegamento, pero alimentadas con filamento por el extrusor. A veces, estos dos componentes son uno y el mismo, a veces se fijan juntos y a veces están a distancia y están conectados por un tubo de PTFE.

En uno u otro caso, se conduce el filamento por el extrusor hacia el orificio superior de lo que se conoce como el “lado frío” del extremo caliente, a través de este, y hacia el “lado caliente”. Aquí el plástico se vuelve pegajoso, y luego viscoso, antes de acabar siendo extruido a través de la **boquilla** en la parte inferior del extremo caliente.

Una vez extruido, el filamento se deposita en una trayectoria; y esta trayectoria acabará formando una capa (o un trozo) de la impresión.



heat sink w/active cooling	disipador de calor con refrigeración activa
PTFE Tube	Tubo de PTFE
SS heat break	Rotura de calor SS
Melt Zone	Zona de fusión



Referencias

<https://all3dp.com/2/3d-printer-bed-how-to-choose-the-right-build-plate/>

<https://apm-designs.com/3d-printer-main-components/#flat-bed>

<https://www.pcmag.com/how-to/3d-printer-filaments-explained>

<https://www.lpfrg.com/guides/3d-printer-filament-types/>

<https://e3d-online.com/blogs/news/anatomy-of-a-hotend>

<https://apm-designs.com/3d-printer-main-components/>