

# IMPRESIÓN 3D

Complex  
geometry

Automation

Medicine

**3D PRINTING**

Innovation

Prototyping

Industry

Technology

Spare  
parts

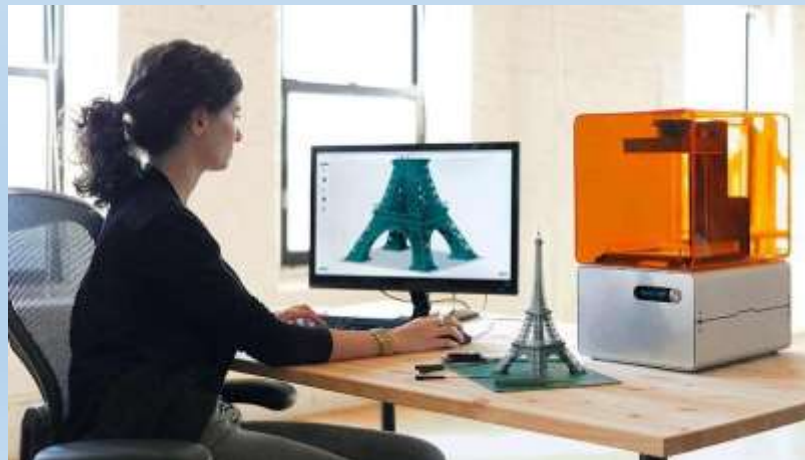
Additive  
manufacturing

Por: Enmer Leandro R.

# INTRODUCCIÓN

¿Quién no ha soñado alguna vez con la posibilidad **de imprimir sus propios objetos decorativos** o piezas tan sólo introduciendo un plano en la PC (con ayuda de software CAD y Slicer), y presionando el botón de imprimir? Para los que tenemos poco talento para usar herramientas delicadas, la respuesta seguramente es un rotundo ¡Nosotros!

La posibilidad de **imprimir objetos sólidos tridimensionales** es algo largamente esperado no sólo por aquellos poco diestros para el uso del cincel y el martillo, sino que es una tecnología buscada durante años por diversos fabricantes e investigadores que intentaban implementar un método que permita la construcción de los más variados objetos como implantes médicos, piezas de arquitectura y demás elementos en forma sencilla y barata. Afortunadamente lo han encontrado en la **impresión 3D**.



## INTRODUCCIÓN

**La impresión 3D** en la actualidad es una realidad que ya ha escapado de los laboratorios de ensayo, **y si bien todavía no han alcanzado el status de presencia que ostentan las impresoras de chorro de tinta o láser**, lo cierto es que ese es el camino que tomarán este tipo de dispositivos, cuando su valor y los costes de operación bajen a precios que pueda pagar el usuario de a pie, seguramente comenzaremos a verlas al lado de cualquier PC en cualquier hogar de la ciudad.

Pero el campo se extiende mucho más allá de esto, ya que también podemos encontrar **implementaciones de la tecnología de impresión 3D** en ámbitos como el automotor, en la construcción de prototipos, lo que significa un ahorro importante debido a la reducción en los tiempos de modelado y en materiales, en la industria de la joyería, el calzado, el diseño industrial. También en la ingeniería y el sector aeroespacial **las impresoras 3D encuentran un lugar en la elaboración de piezas**, ya que también podrían usarse para la elaboración de elementos en el espacio. Como pudimos ver, **la impresión 3D ofrece aplicaciones que con el tiempo irán convirtiéndola en un dispositivo de uso cotidiano.**

## DEFINICIÓN: IMPRESIÓN 3D

**La impresión 3D** es una técnica que nos permite crear piezas en **3D**, es decir con alto, ancho y largo, de cualquier diseño almacenado en un archivo informático creado por el usuario o descargado desde Internet mediante un dispositivo llamado impresora 3D.

También una pieza puede ser copiada por medio de un dispositivo especial, básicamente un escáner, y luego **reproducida en una impresora 3D**, pero este método lamentablemente esta fuera del alcance del usuario promedio, debido a su alto costo.

Básicamente, como mencionamos, **para imprimir un diseño 3D se requiere de una impresora 3D**, la cual es un dispositivo de impresión similar a una impresora láser o Inkjet, no en su forma física, pero si en comportamiento. Esto significa que para **obtener una pieza en 3D** deberemos cargar el archivo con el diseño en el software CAD y Slicer, **pulsar el comando para imprimir y la impresora 3D comenzará a trabajar.**

Lo mejor de todo es que para realizar este proceso no necesitaremos de una computadora especial o preparada, **ya que podremos usar la misma PC que usamos para trabajar todos los días.**

## VENTAJAS DE LA IMPRESIÓN 3D

- 1.- Una sola impresora 3D es capaz de realizar multitud de productos distintos.
- 2.- Puedes realizar cualquier objeto que te imagines y permite crear prototipos con facilidad, que implica una gran mejora en ellos.
- 3.- Reduce costes tanto en el proceso de producción como en el de transporte. Puedes realizar tus propios objetos personalizados y exclusivos.
- 4.- Es un nuevo sector que creará nuevos puestos de trabajo y nuevas formas de negocio.
- 5.- En el campo de la medicina crean prótesis y incluso tejidos orgánicos.
- 6.- Permite fabricar sin stocks, con las implicaciones financieras que ello supone. Las piezas necesarias se **imprimen** en el momento y lugar preciso, sin necesidad de disponer de ellas físicamente.
- 7.- Permite rediseñar las cadenas de valor, que de forma creciente se convierten en redes de información digital, en lugar de redes logísticas físicas.
- 8.- No se genera residuo industrial (como sí se genera con la manufactura substractiva). La progresiva disolución de las cadenas de valor físicas elimina costes logísticos de transporte.
- 8.- Posibilidad de fabricación de geometrías complejas, e incluso imposibles hasta el momento.

## DESVENTAJAS DE LA IMPRESIÓN 3D

**Disminución de puestos de trabajo.** Debido a la elaboración propia de los productos y la disminución de maquinaria.

**Vulneración de los derechos de autor.** La réplica de objetos con copyright, será difícil de controlar pues los escáneres 3D permiten la réplica de cualquier objeto.

**Usos malintencionados** de la tecnología. Lamentablemente, existe la posibilidad de crear objetos tales como armas de fuego, y el peligro de generalizar este tipo de objetos.

**Aumento de productos inútiles.** Se crean muchos objetos que, aunque sean bonitos, no tienen ninguna utilidad.

**Los precios son muy elevados.**

**Un artículo o prototipo se producirá o imprimirá** en 3 dimensiones en alrededor de unas 2 horas.



## PARTES DE UNA IMPRESORA 3D

Existen multitud de impresoras, las más corrientes, tienen en común ciertos elementos constitutivos que son los siguientes:

**Bobina de material:** rollo o receptáculo del material que constituye los diseños. Podríamos decir que es el "cartucho de la tinta".

**Extrusor:** Puede ser uno o varios, dependiendo de la impresora. Es el encargado de disipar el calor generado.

**Resistencia:** Funde el material para que sea maleable antes de llegar al extrusor.

**Cama caliente:** lugar donde se deposita el material que sale del extrusor y actúa de base para el diseño 3D. Está un poco caliente para favorecer que el material se mantenga en su sitio durante la ejecución.

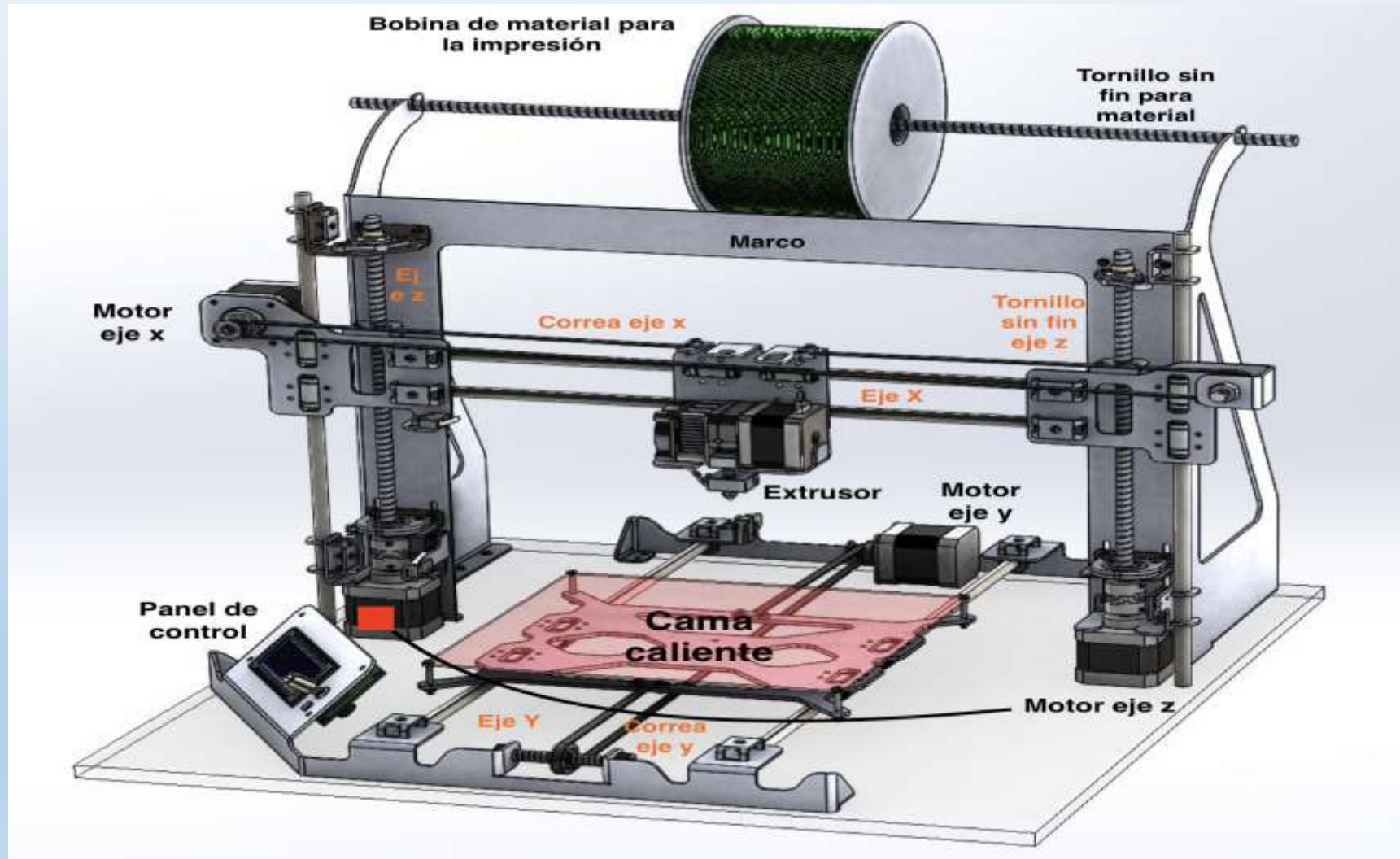
**Estructura:** armazón encargado de sostener los elementos que componen la impresora.

**Fuente de alimentación:** Conexión con la energía que alimenta la máquina.

**Panel de control:** Muestra los datos de los sensores de temperatura y donde se introduce el Software STL, que funciona como sistema operativo de la impresora. Suele tener una entrada USB para meter los proyectos creados por ordenador.

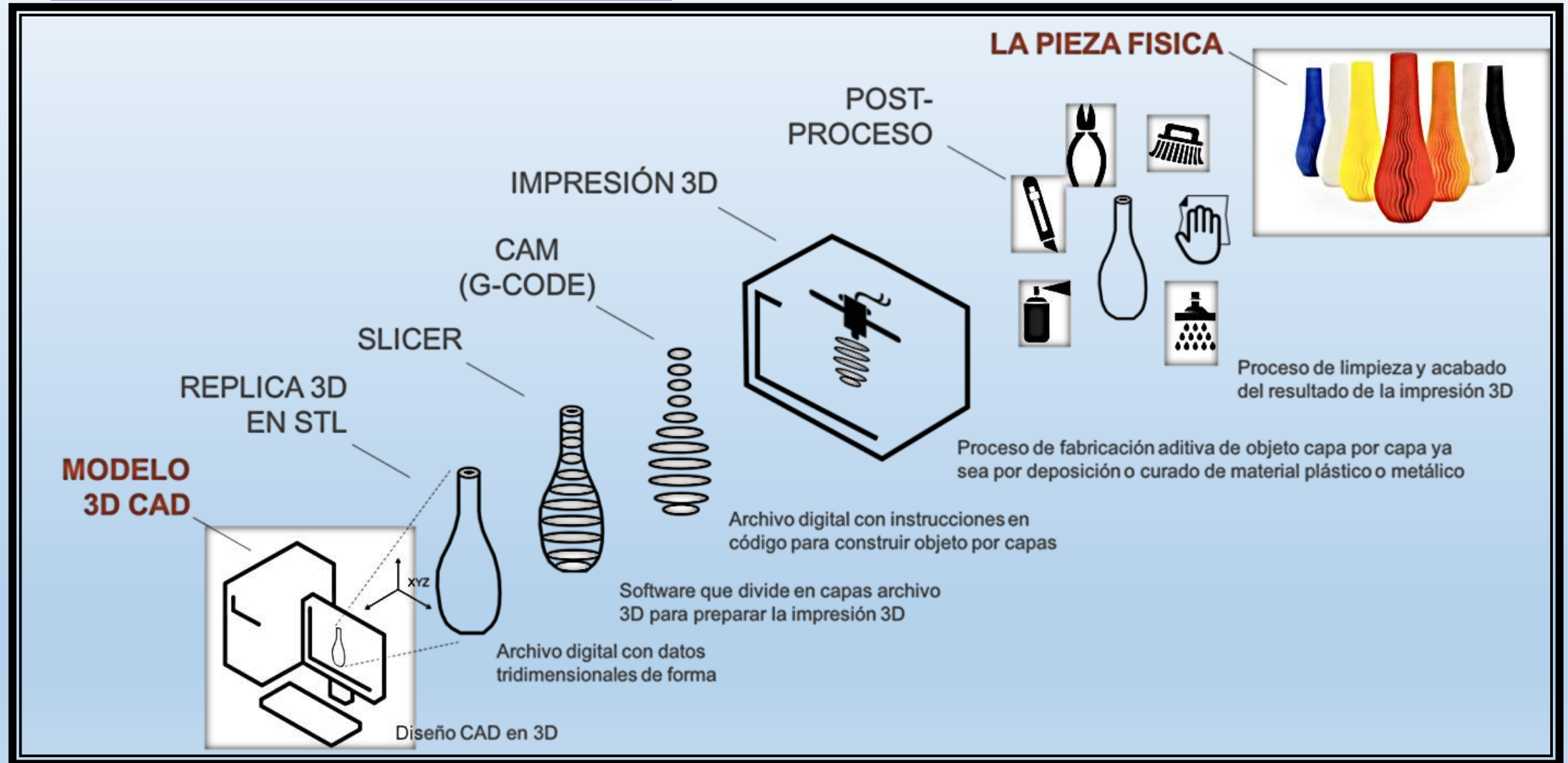
**Ejes, tornillos sin fin, correas, poleas y motores:** Permiten al extrusor moverse en los tres ejes (X, Y y Z) para crear el diseño según las coordenadas dadas.

## PARTES DE UNA IMPRESÓRA 3D

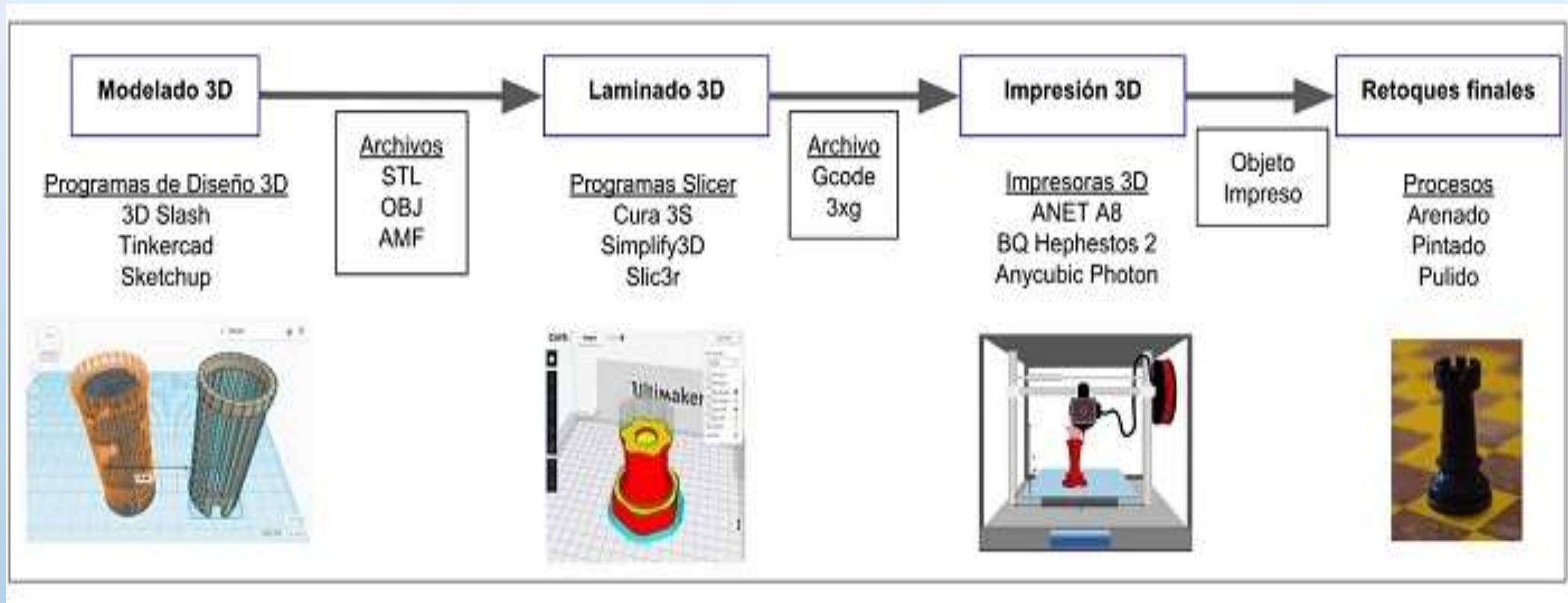




# PROCESO DE IMPRESIÓN 3D



# PROCESO DE IMPRESIÓN 3D



# PROCESO DE IMPRESIÓN 3D

## ASPECTOS GENERALES DE LA IMPRESION 3D

### ¿Qué **software CAD** utilizar? **CAD**

Existen dos categorías de software de diseño asistido por computador:

- Open-source (abierto y gratuito)
- Licenciado (pagado)

Independiente de cuál software utilicemos lo importante es que ofrezca **modelado en 3D** y que el diseño o modelo 3D pueda ser exportado al menos a un formato con **extensión STL**. En caso de querer imprimir no solo la forma sino también en Full Color es fundamental que el software ofrezca la posibilidad de exportar en formato OBJ, VRML o 3DS.

### ¿No puedo imprimir en 3D directo desde el software CAD? **SLICER**

No. Todas las impresoras 3D utilizan y necesitan un software de “slicing” o **Slicer** que no solo divide en capas el archivo recibido desde el software CAD en un formato compatible, sino que también prepara el trabajo para ejecutar la impresión 3D de la o las piezas que se quiere fabricar. Existen dos categorías de software de “slicing” o **Slicer**:

- Propietario (según la marca de impresora 3D)
- No-Propietario (Ej: Slic3r, Cura, Simplify, Skeinforge, 3D Builder)

## PROCESO DE IMPRESIÓN 3D

### ¿Qué puedo imprimir? **IMPRESIÓN 3D**

La impresión 3D se basa en una lógica constructiva de “apilamiento”. Una capa sobre otra en suma creará un volumen en el eje Z, sin embargo la técnica constructiva por adición de material si bien no tiene límites claros en la forma que puede reproducir, sí tiene límites que difieren según el material y el método de deposición o curado de material que utilice cada impresora 3D en particular. Es por eso que es muy importante saber qué aplicación buscamos para seleccionar adecuadamente la tecnología de impresión 3D

Entre el DISEÑO 3D y la FABRICACIÓN hay una pauta que seguir que consiste en tres factores:

1. Asegurarse de que el archivo es “Imprimible en 3D”
2. Exportar el diseño 3D desde el CAD a formato STL para impresión 3D
3. Optimizar el archivo para Imprimir en 3D con éxito (apoyado con software Slicer)

Para revisar en detalle cada factor puedes leer el capítulo 1, 2 y 3 del Blog cuyo URL copiamos:

<https://tresdp.com/guia-diseno/>

## MODELADO PARA IMPRESIÓN 3D

Para el modelado del objeto en 3D en la computadora, se tiene 2 formas:

- 1.- **Diseñar** el objeto en la PC con un software CAD para impresión 3D.
- 2.- Por medio de los **Escaner**, copiando el objeto en la PC con el software correspondiente.
- 3.- **Descargar de sitios Web**, el modelo a elegir (sea gratuito o de paga).

Los escáneres 3D llegaron incluso un poco antes que la impresión 3D. La digitalización de las imágenes comenzó en los años 70 con la llegada de la tecnología de triangulación láser, a partir de ahí ha sido un gran aliado de las tecnologías 3D.





# MODELADO PARA IMPRESIÓN 3D

Si tenemos una pieza y deseamos copiarlo, hacemos uso de escáner; presentamos una lista de 7 escáneres:

## **1.- Ciclop B un escáner 3D de código abierto**

El Ciclop de la marca española BQ es un escáner 3D de código abierto, el único de nuestro listado. El escáner láser 3D viene con el software Horus y toda la información sobre su diseño, software y componentes electrónicos son gratuitos en línea. Se basa en la técnica de triangulación láser.

El objeto se irradia con un láser y se observa al mismo tiempo por una cámara. Las diferentes distancias se pueden medir mediante la distorsión/deformación del láser y por medio de cálculos angulares obtenemos la reproducción del objeto.



# MODELADO PARA IMPRESIÓN 3D

## **2.- Matter Form V2, compatible con cualquier impresora 3D**

El escáner 3D fue diseñado por la compañía canadiense Matter and Form. Con sus dos láseres, Matter & Form V2 puede capturar objetos de hasta 25 cm de tamaño y 18 cm de diámetro. Con una precisión de 0,1 mm, es compatible con cualquier impresora 3D. Puede ser utilizada por los fabricantes para aplicaciones que van desde arte y diseño hasta educación.



## **3.- EinScan Pro+ un escáner profesional de la marca asiática**

El EinScan Pro+ de la empresa asiática Shining 3D, fue presentado oficialmente durante el CES 2017. Es un escáner profesional manual de luz estructurada. Al poder utilizarse sin limitaciones de soporte permite aumentar el tamaño de escaneo del modelo a digitalizar. El escáner de tecnología de luz LED cuenta con diferentes modo de escaneo: «escaneo rápido de mano», «escaneo HD de mano», «escaneo automático» y «escaneo libre». Cuenta con una resolución 0.24.



# MODELADO PARA IMPRESIÓN 3D

## **4.- EinScan SE un escáner para la educación**

El primer escáner 3D de la compañía china Shining3D llegó al mercado gracias a una campaña de Kickstarter. Ahora tienen una de sus últimas generaciones de escáneres 3D el EinScan-SE. Con un nuevo diseño y un rendimiento mejorado. La experiencia de escaneo debe ser adecuada para principiantes, perfecta para la educación y para la impresión 3D de escritorio.

El EinScan SE utiliza tecnología de luz estructural con luz blanca e invisible, lo que lo hace mucho más seguro para los niños. Este escáner ofrece dos tipos de exploraciones: exploración automática y exploración fija. La primera es colocar el objeto a escanear directamente en la plataforma y escanear el dispositivo con una precisión de 0,1 mm. Para modelos más grandes, debes utilizar el segundo método, donde escanea libremente alrededor del objeto por sí mismo.



# MODELADO PARA IMPRESIÓN 3D

## **5.- Next Engine Ultra HD un escaner 3D de color**

El fabricante estadounidense Next Engine se encuentra detrás del escáner 3D profesional Next Engine Ultra HD. Es capaz de escanear diferentes texturas pero también objetos en color. Su superficie de escaneo cercana es de 130 x 97 mm y la distancia es de 343 x 257 mm. El Next Engine Ultra HD se basa en la triangulación láser y ofrece una resolución máxima de 0,1 mm. Puede escanear 50,000 puntos por segundo con una precisión máxima de 0.13 mm. Finalmente, puede trabajar con o sin bandeja, abriendo así el campo de posibilidades.



# MODELADO PARA IMPRESIÓN 3D

## 6.- Cubify Sense el escáner 3D de 3D Systems

Sense fue desarrollado por la empresa americana 3D Systems, actualmente es uno de los escáneres de bajo coste más populares del mercado. Es capaz de escanear grandes modelos que van desde 200 x 200 x 200 mm hasta 2 metros cúbicos. Mide solo 178 x 129 x 330 mm y tiene una precisión de 0,90 mm y tiene una resolución de color de 1920×1080 píxeles para el mapeado de texturas de color de textura. Opera con tecnología de luz estructurada. Viene con un software de detección 3D que incluye una interfaz simplificada y herramientas interesantes de posprocesamiento.



## 7.- Artec Eva Lite un escáner profesional a un mejor precio

EVA Lite es la versión más asequible del especialista en escáneres 3D profesionales, Artec. Este escáner profesional está especializada en la digitalización de geometrías complejas. Como las del cuerpo humano, por lo que es muy utilizado dentro del sector médico. Utiliza la tecnología de luz estructurada. Y aunque no tiene la capacidad de capturar colores y texturas como la mayoría de los escáneres de la marca, tiene una precisión de 0.5 mm





## SLICER (LAMINADO) EN IMPRESIÓN 3D

**Tanto si tienes una impresora FDM** como una «de resina» estás obligado a utilizar un programa denominado **SLICER**.

Si traducimos la palabra anglosajona **slicer** el resultado es **rebanador o laminador**

Esto nos da una idea de lo que hace un **SLICER**, **rebanar (laminar) nuestro archivo** en finas lonchas para ser procesado por la impresora.

Es **como si cortamos una mortadela con una rebanadora**. Se puede rebanar a lonchas finas o gruesas.

**La impresora imprimirá cada loncha o rebanada de nuestro archivo**, una a una, hasta formar la pieza deseada.

**Cuantas más lonchas** tenga nuestro archivo, **más suave será la superficie** de nuestra pieza impresa.

Pero **no podremos definir todas las lonchas que queramos...**

En las impresoras FDM **cada loncha será, como máximo, de la mejor resolución posible de la capa Z** que pueda ofrecer.

Así, si una impresora FDM tiene **una mejor resolución de capa de 100 micrones**, **capa loncha será de 100 micrones** como mucho.

Con el **slicer** controlamos los parámetros la impresión

## SLICER (LAMINADO) EN IMPRESIÓN 3D

En una impresora de resina -SLA, DLP...- **si la mejor resolución del eje Z es de 25 micrones, la loncha tendrá 25 micrones de grosor** como máximo.

Nosotros definiremos la resolución Z y **el slicer determinará cuántas lonchas** de 25 micrones caben en la altura de nuestro diseño.

Por cierto, **los rebanadores de una FDM y de una impresora de resina son diferentes.**

Además de definir el grosor de cada loncha y de rebanar nuestro archivo, para una impresora FDM **también se controlan más cosas:**

- Tipo de filamento** que se empleará
- Ajuste de la temperatura** del hot end y la cama de impresión
- Velocidad del cabezal** de impresión
- Velocidad de los ventiladores** de la boquilla
- Relleno** de la pieza (infill), tipo y porcentaje
- Grosor** de las paredes (wall thickness)
- Grosor de la **primera capa**
- Creación de una base** de impresión (raft)
- Retracción**
- Generación de **soportes** (tipo, número y posición)

## SLICER (LAMINADO) EN IMPRESIÓN 3D

### Hay slicer gratuitos y de pago

Hay más, pero **estos son algunos de ellos**, los más usuales e importantes.

Y si vuestra impresora FDM tiene **2 cabezales**, **puesto esto se multiplica X 2**.

En cuanto a los *slicer* disponibles en el mercado para impresoras FDM, **los hay gratuitos y de pago**.

Normalmente vuestra impresora, si es de gama media, **viene de serie con un *slicer* propio**.

Normalmente estos *slicer*, como son open source la gran mayoría, **son «mods» de *slicers* existentes como Cura**, el más popular.

Uno de los Cura **más populares** es de **Ultimaker**.

Otro buen *slicer* gratuito y open source es el **Slic3r**.

Y de entre los slicers de pago está **Simplify3D**, el mejor y más completo.

### ¿Hay slicers para impresoras DLP o SLA?

Pues no. **cada impresora láser o DLP -o SLS- viene con su propio rebanador**.

Ello es porque **las resinas deben curarse con un determinado tiempo de exposición** y velocidad, y ello depende de la fórmula de la resina.

Por ello **no hay un *slicer* estándar para las impresoras de resina**, porque no hay settings estándar comunes ni para resinas ni para impresoras.

# A TENER EN CUENTA EN LA IMPRESIÓN 3D

- 1.- **Tamaños de impresora 3D.**- dependiendo de la pieza a imprimir se tienen diferentes tamaños.
- 2.- **Tecnología de la impresora 3D.**- tipos de impresoras 3D según el uso de las piezas fabricadas.
- 3.- **Material de la pieza a imprimir.**- hay diferentes materiales que se adaptan a la maquina.
- 4.- **Software modelado 3D y Slicer** (laminadores).



## Tipos de impresoras

Impresoras 3D de tinta



Impresoras 3D laser



Impresoras 3D fundido FDM



PLA

ABS

HIPS

NYLON

## MATERIALES IMPRESIÓN 3D

LAYWOOD

PVA

SOFT PLA

PLA 404 3D

## Software CAD

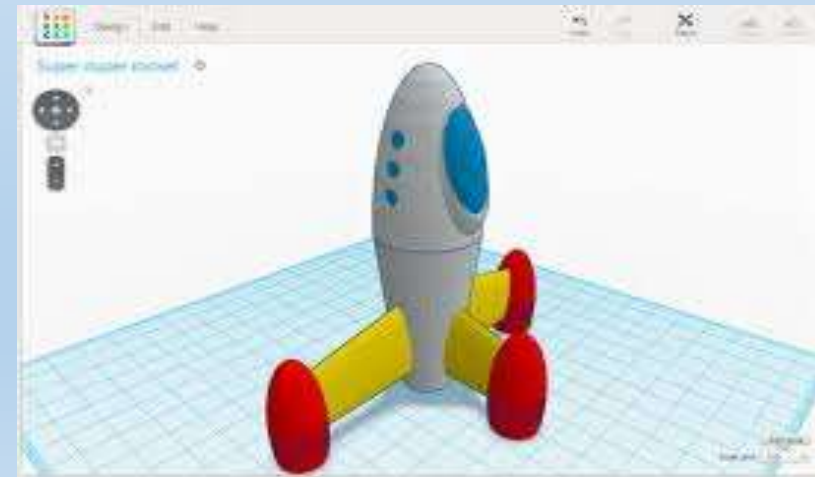


## 10 mejores softwares CAD para aprender a diseñar en 3D

Con la cantidad de usos que se le puede dar al modelado 3D, puede ser un poco abrumante iniciar en este mundo. Sin embargo, hoy en el mercado hay muchísimas opciones simples e intuitivas que nos harán el trabajo más fácil. Aquí les dejamos una lista de los mejores programas para introducirnos al modelado 3D. Ya sea que quieran crear divertidos personajes, experimentar con piezas o ver qué usos podrían darles al 3D. **1.- TinkerCAD**

Traído por la compañía Autodesk, este software es perfecto para empezar en el modelado 3D. Cuenta con una interfaz muy simple e intuitiva, ya que TinkerCAD nace con un enfoque educativo.

El programa le permite crear modelos 3D a partir de formas geométricas básicas. Además, podrá modificar diseños ya existentes utilizando las distintas funciones dentro de la plataforma. TinkerCAD es gratuito, y puede empezar a usarlo desde ya en su navegador o en aplicaciones gratuitas para tablets y smartphones.



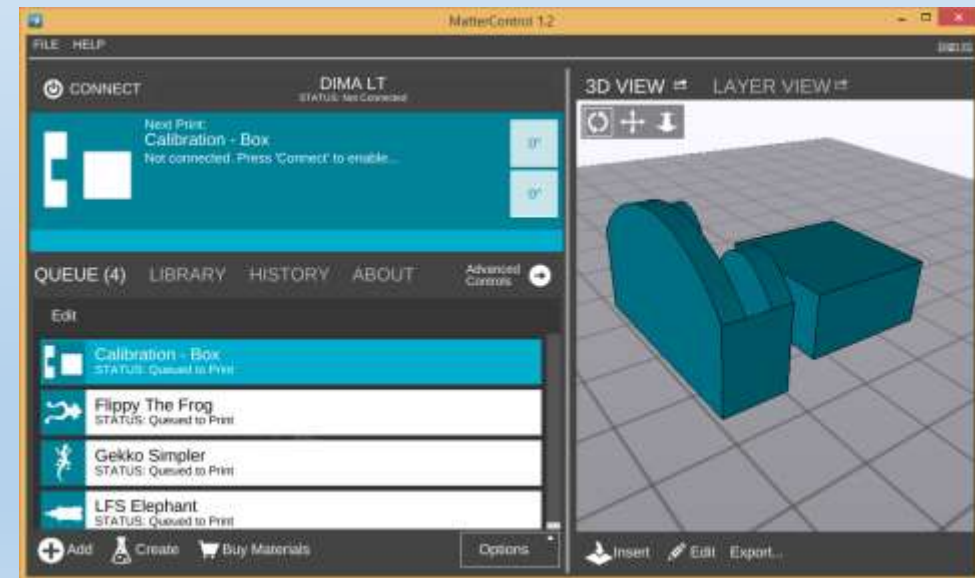


# 10 mejores softwares CAD para aprender a diseñar en 3D

## 2.- MatterControl

MatterControl es un software open-source gratuito, perfecto para iniciar en el mundo de impresión 3D. Como otras opciones en la lista, cuenta con una interfaz intuitiva perfecta para crear modelos desde cero.

Su diferencia, sin embargo, es su optimización con respecto a la impresión 3D, ya que cuenta con funciones de slicer para preparar rápidamente tus creaciones. Si quieres conocer el mundo de la impresión 3D, este software es una buena opción.



# 10 mejores softwares CAD para aprender a diseñar en 3D

## 3.- Sculptris

En un enfoque más tradicional encontramos a Sculptris, software diseñado por los creadores de Zbrush. Aquí, en vez de crear modelos 3D a partir de figuras, las moldeamos como si estuviéramos trabajando con arcilla.

Estirar, cortar y suavizar son unas cuantas de las herramientas que tendremos a nuestra disposición. Si bien no es tan intuitivo como otros softwares en la lista, sigue siendo perfecto para principiantes que quieran crear personajes desde su imaginación.

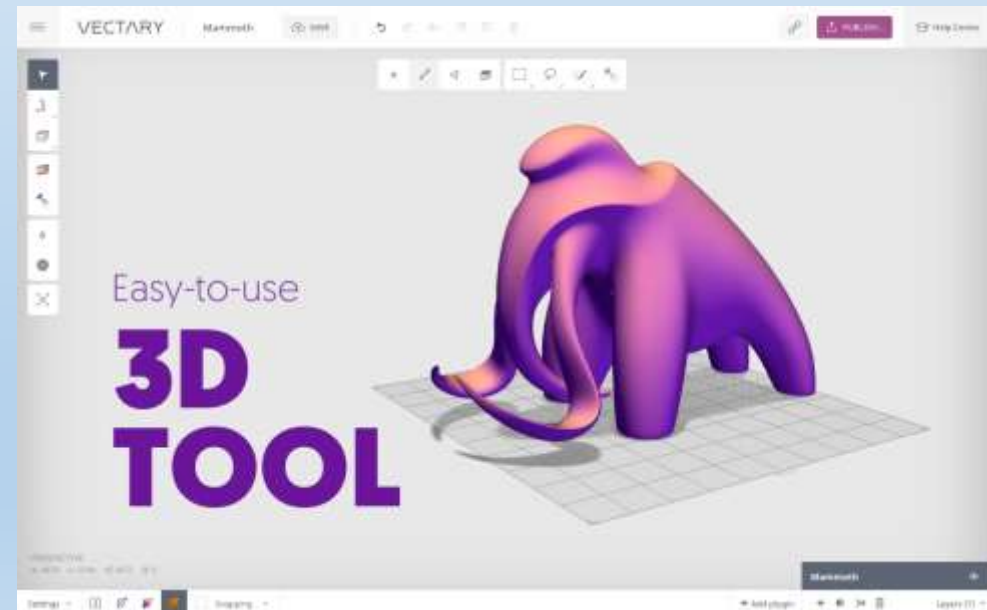


# 10 mejores softwares CAD para aprender a diseñar en 3D

## 4.- Vectary

Este software es perfecto para los aficionados del 3D que quieran divertirse y familiarizarse con el mundo del modelado. Vectary es sumamente intuitivo e ideal para experimentar.

Las herramientas dentro del programa son *drag and drop*, lo cual nos permite mucha fluidez a la hora de crear. La versión completa del programa es pagada, pero existe una versión gratuita que podemos descargar para familiarizarnos con lo que Vectary nos ofrece.

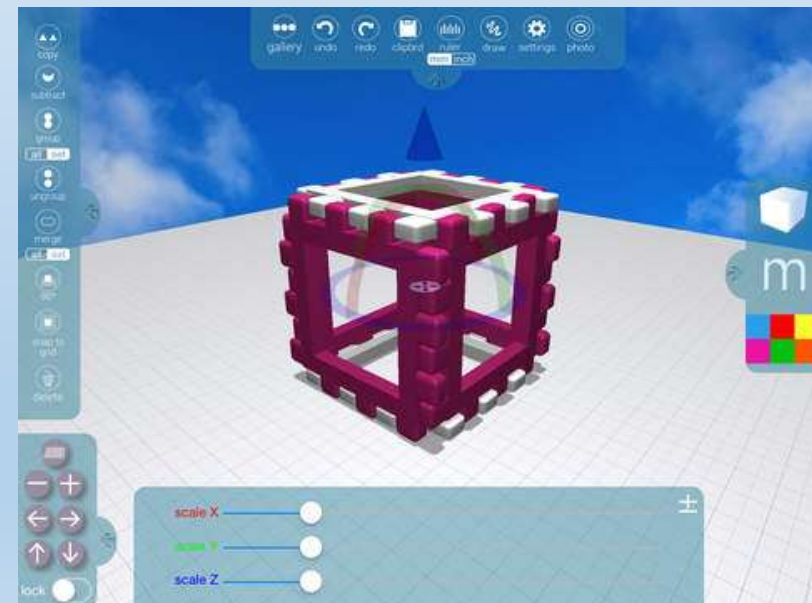


# 10 mejores softwares CAD para aprender a diseñar en 3D

## 5.- Morphi

La startup The Inventory lleva el mundo del diseño en 3D a las tablets con Morphi. Las ventajas de este software se encuentran no solo en la creación, sino también en la amplia librería de modelos con la que cuenta. Esto la hace ideal para estudiar e inspirarse de otros creadores.

La aplicación es gratuita, sin embargo algunos modelos requieren de un pago antes de ser abiertos. El enfoque educativo tampoco lo deja de lado, ya que cuentan con la versión Morphi Edu, la cual está disponible por \$9.99.

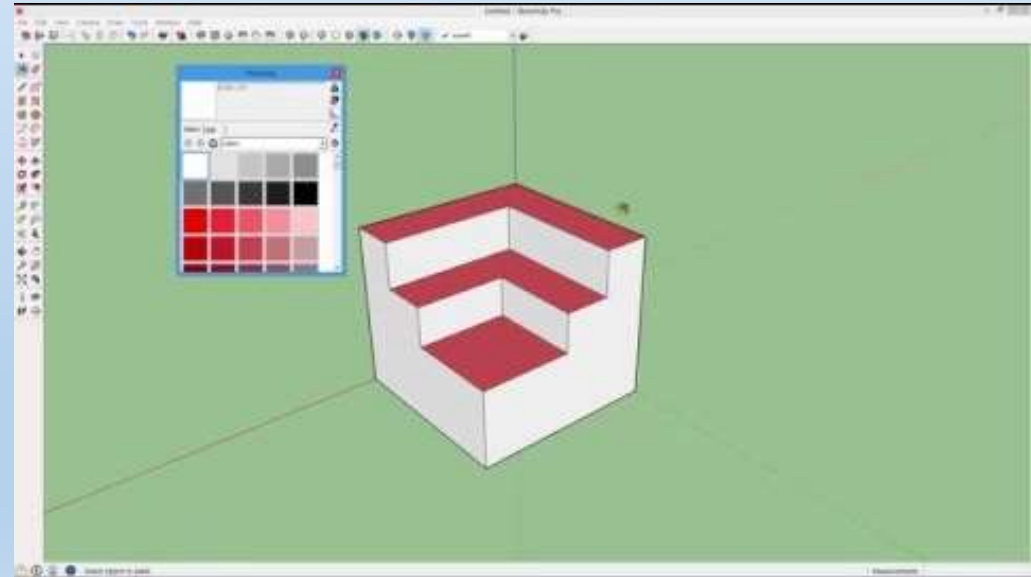


# 10 mejores softwares CAD para aprender a diseñar en 3D

## 6.- SketchUp

El gran logro de SketchUp es ser un software perfecto para principiantes y que a la vez permite crear diseños expansivos y complejos. Esto se debe a que originalmente fue pensado para arquitectos, pero manteniendo la accesibilidad a través de los años.

SketchUp cuenta con una versión gratuita, la cual pueden usar registrándose en la web. Aunque no es la versión Pro el usuario igual podrá contar con todas las herramientas para dar su primer paso en este mundo.

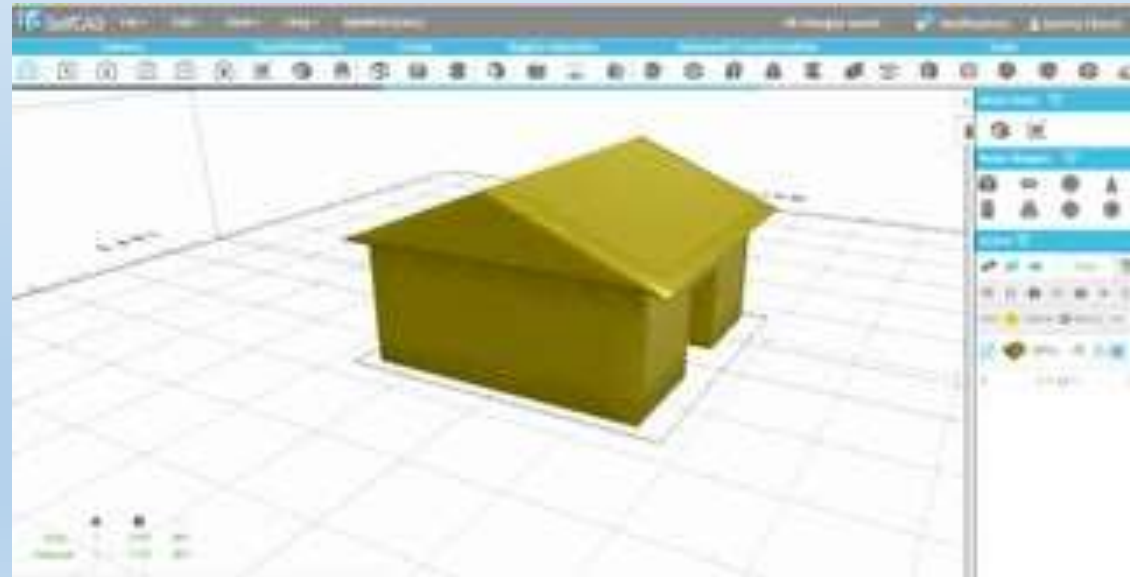




## 10 mejores softwares CAD para aprender a diseñar en 3D

### 7.- SelfCAD

Este software, aún joven en el mercado, cuenta con una plataforma simple e intuitiva que no sacrifica potencia. Tanto profesionales como amateurs encontrarán algo que amar en SelfCAD. Con SelfCAD podemos crear modelos 3D esculpiéndolos, uniéndolos y cortándolos. Además, podemos mandar con facilidad nuestras creaciones a una impresora 3D. Todo esto desde nuestro propio navegador. El software cuenta con períodos de prueba y un pago mensual.

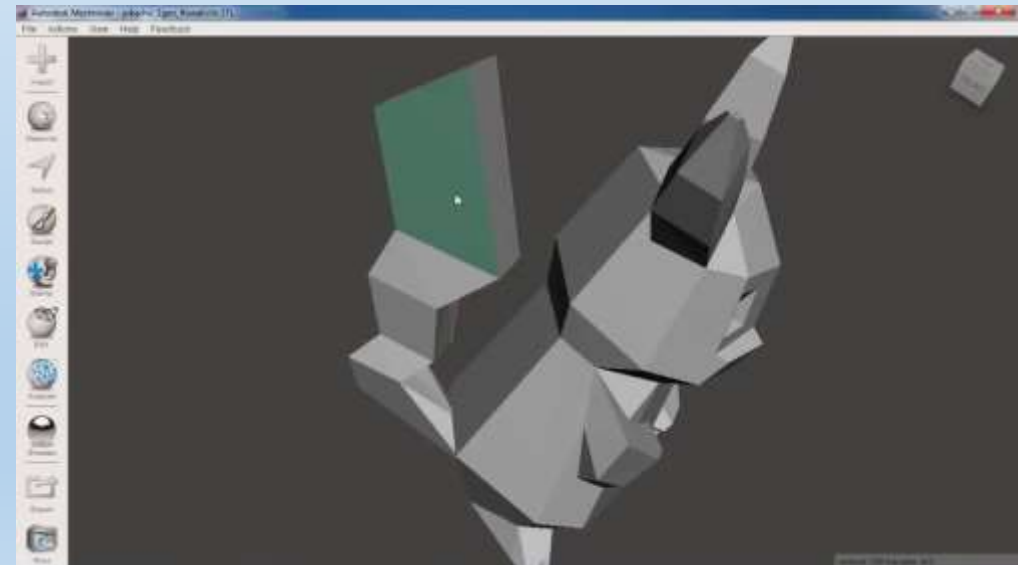


# 10 mejores softwares CAD para aprender a diseñar en 3D

## 8.- Meshmixer

Meshmixer es un programa traído también por los desarrolladores de Autodesk. Lo que lo diferencia de las demás opciones en esta lista es su enfoque. Meshmixer no permite al usuario crear un modelo 3D desde cero. Sin embargo, permite editar modelos pre-existentes al punto de hacerlos únicos para cada persona.

Tiene gran valor de aprendizaje, puesto que el software ayuda a crear modelos sumamente funcionales, asegurando buenas prácticas y un producto final de calidad. Cabe mencionar que Meshmixer es totalmente gratuito.

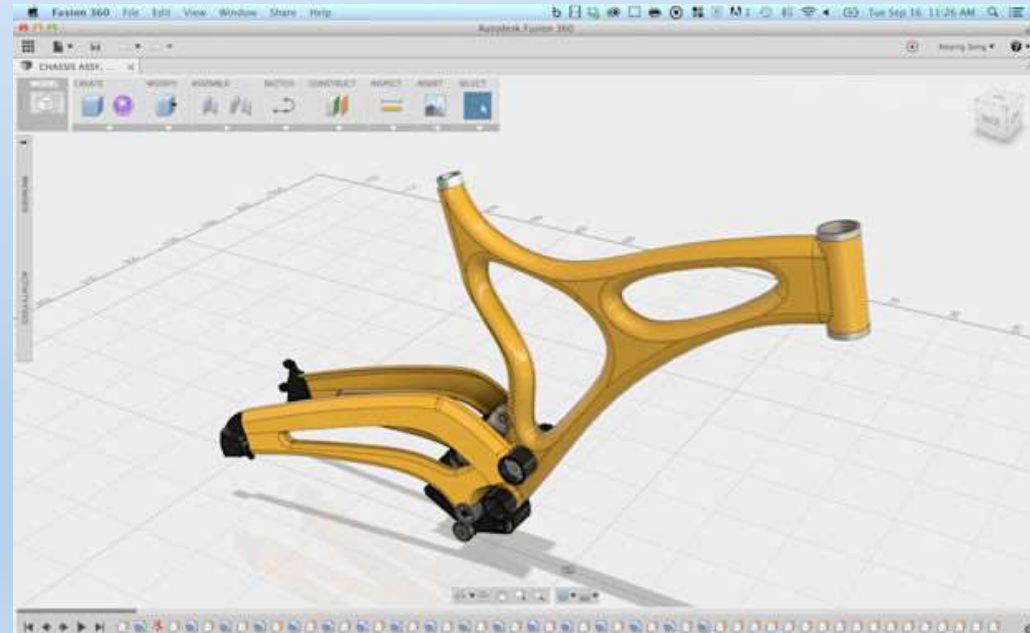


# 10 mejores softwares CAD para aprender a diseñar en 3D

## 9.- Fusion 360

Fusion 360 es perfecta para los principiantes en el mundo del diseño industrial y mecánico. Esta plataforma nos permite crear modelos CAD y CAM. También asiste al usuario en la modificación de piezas complejas, optimizando la funcionalidad del producto.

Fusion 360 no está orientada a niños, pero es una buena recomendación para estudiantes de ingeniería o aficionados en ese rubro.

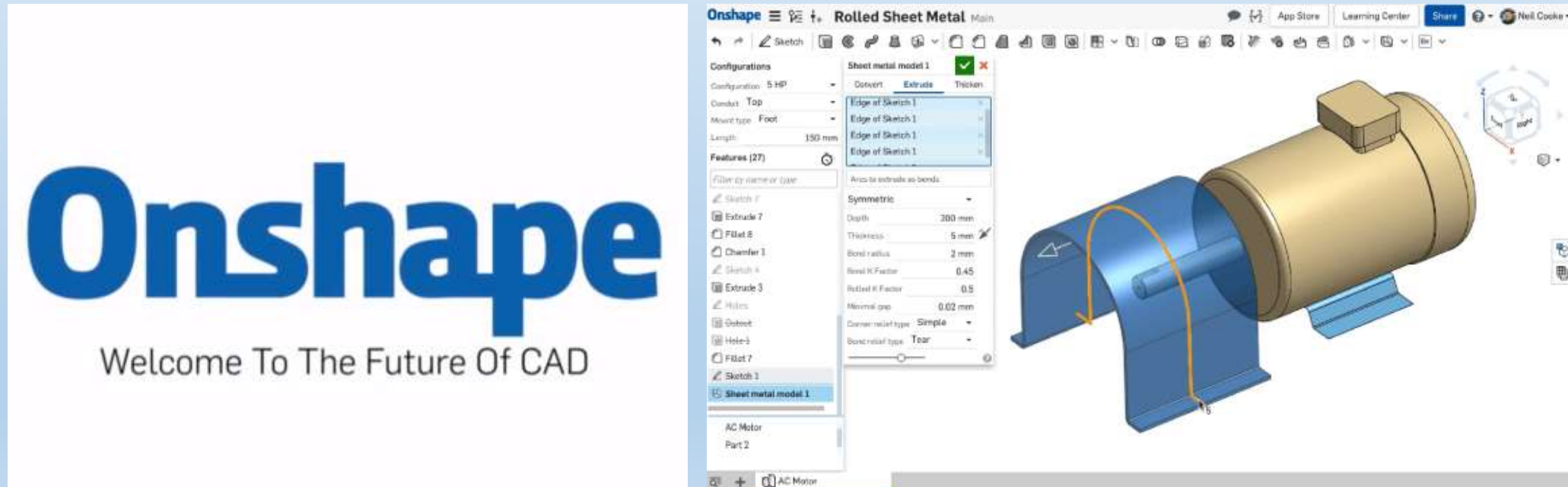


# 10 mejores softwares CAD para aprender a diseñar en 3D

## 10.- OnShape

OnShape es un poderoso software de modelaje 3D que funciona en su totalidad a través de la nube. Está orientado al diseño técnico y de partes de repuesto.

Cuenta con una versión no comercial de enfoque educacional perfecta para experimentar con formas geométricas básicas, creando piezas y combinándolas. Su interfaz intuitiva nos permite un uso simple tanto en computadoras como tablets o smartphones.



## Software SLICER para IMPRESIÓN 3D

**Software Slicers 3D, laminadores o cortadores**, conocidos también como **software de corte**, este actúa como un **intermediario** entre el **modelo 3D** y la **impresora 3D**. Una vez que hayas modelado el objeto que deseas imprimir, consigues un **archivo STL**. El **Slicer 3D** convierte el modelo en una serie de **capas finas** y genera un **archivo de código G**, que contiene todas las instrucciones para la impresora 3D utilizada. En otras palabras, el laminador divide el objeto en una pila de capas (corta el objeto) y le dice a la impresora qué movimientos debe realizar el extrusor o el láser. Presentamos 10 Slicers 3D para ayudarte a tomar la decisión correcta:

### 1.- Cura

#### **uno de los programas para impresoras 3D más populares**

Desarrollado por una de las principales impresoras 3D FDM, Ultimaker, Cura es posiblemente laminador 3D más utilizado en el mercado. Es de código abierto y software libre, compatible con la mayoría de las impresoras 3D de escritorio. Funciona con la mayoría de los formatos 3D como STL, OBJ, X3D, 3MF (así como con formatos de archivo de imagen como BMP, GIF, JPG y PNG). Es adecuado tanto para principiantes como para profesionales. Entre sus características, la visualización en curso, la estimación del tiempo de impresión y el uso de materiales. Los usuarios experimentados pueden utilizar complementos de terceros.





# Software SLICER para IMPRESIÓN 3D

## **2.- 3DPrinterOS un completo Slicer 3D**

3DPrinterOS es una plataforma en la nube que integra una aplicación de corte, pero también otras características esenciales para la impresión 3D, como una función de reparación. Por lo tanto, es una forma sencilla de administrar diferentes archivos de máquinas dentro de una empresa. Hay tres aplicaciones de corte en 3DPrinterOS: el 'Cloud Slicer', el 'Slicer 2' y un 'Makerbot Slicer'. La gama de impresoras compatibles con esta plataforma es muy amplia.



## **3.- IdeaMaker un laminador ergonómico**

El software slicer 3D gratuito IdeaMaker fue desarrollado por el fabricante de impresoras 3D Raise3D, específicamente para esta gama de máquinas. Ofrece un servicio bastante fácil de usar: con solo 4 clics, puedes preparar una variedad de archivos .STL, .OBJ y .3MF. Por otro lado, si deseas funciones más avanzadas, el software ofrece una personalización ilimitada. IdeaMaker ahora es compatible con la mayoría de las impresoras FDM del mercado y también se puede utilizar como una plataforma de administración de impresoras 3D. Por ejemplo, puede realizar un seguimiento de varios perfiles de impresión, cambiar fácilmente entre diferentes configuraciones de impresión y administrar el proceso de impresión actual de forma remota.

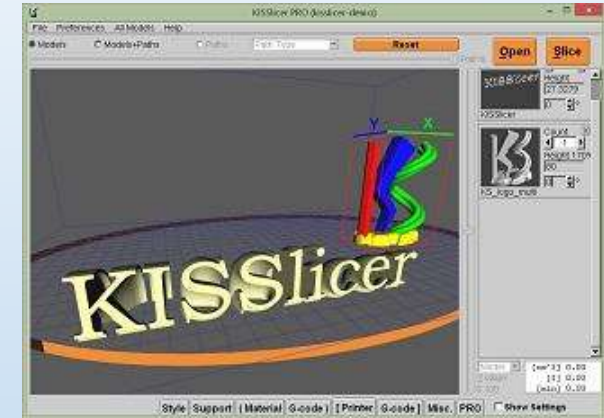




# Software SLICER para IMPRESIÓN 3D

## 4.- La aplicación KISSlicer

Acrónimo de «Keep it Simple Slicer», este es uno de los programas para impresoras 3D que consta en una aplicación multiplataforma rápida que puede ser bastante sofisticada dependiendo de la versión elegida. Hay una versión gratuita para principiantes, pero también una versión profesional que puedes comprar, lo que permite la impresión en 3D de doble extrusión. Aunque es fácil de usar, KISSlicer incorpora muchas funciones avanzadas de corte por un precio de \$ 35 (comercial) o \$ 25 (educación).



## 5.- Slic3r, un software apto para todos los niveles

Slic3r es un software 3D gratuito de código abierto que funciona con archivos STL u OBJ. Creada en 2011 dentro de la comunidad RepRap, su objetivo es ofrecer un conjunto de herramientas flexibles y fáciles de usar. En comparación con otros programas para impresoras 3D, es conocida por agregar características avanzadas propuestas y probadas por comunidad. Una de sus características más conocidas es la integración OctoPrint: los archivos se dividen en el ordenador del usuario y se pueden descargar directamente a OctoPrint para imprimirlos con un solo clic



## Software SLICER para IMPRESIÓN 3D

### **6.- OctoPrint** la interfaz para controlar tus impresiones

OctoPrint es gratuito y de código abierto. No es solo un laminador, sino también una interfaz web para tu impresora 3D. Puedes controlar y monitorear todas las actividades desde tu navegador web y otros dispositivos portátiles. OctoPrint incluye un rebanador basado en CuraEngine, que te permite dividir sus archivos directamente en OctoPrint.



### **7.- Repetier-Host** un programa para la comunidad RepRap

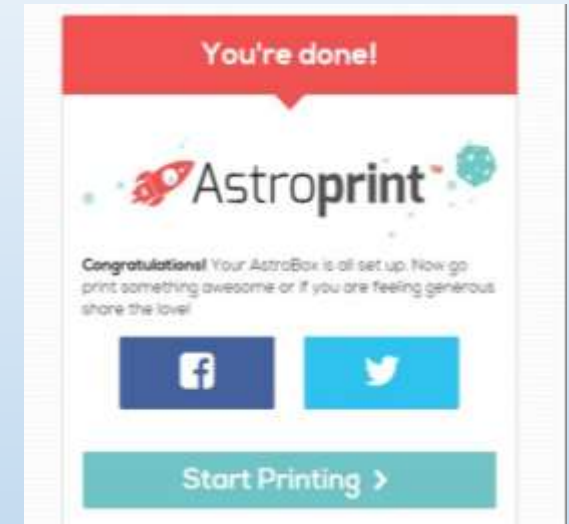
Repetier-Host es uno de los programas de impresoras 3D para laminar y controlar más populares de la comunidad RepRap; es de código abierto y gratuito. Repetier-Host es una solución todo en uno, que ofrece, por ejemplo, la capacidad de admitir hasta 16 extrusores. Este cortador 3D puede manejar simultáneamente diferentes filamentos y colores para que puedas ver el resultado antes de imprimir. Repetier-Host incluye 4 rebanadoras diferentes, Slice3r, Slic3r Prusa Edition, CuraEngine y Skeinforge, pero puede agregar otra solución de su elección, lo que significa que este software funciona para casi todas las impresoras 3D FDM. Finalmente, otra característica interesante es que puedes cargar o duplicar tantas plantillas para tu bandeja de impresión e imprimirlas simultáneamente.



# Software SLICER para IMPRESIÓN 3D

## 8.- **Astroprint** y sus dos modos de corte

Astroprint es una plataforma en la nube construida alrededor del mismo concepto que 3DPrinterOS y OctoPrint. Incluye un laminador 3D, pero también te permite monitorear y controlar tu impresora 3D desde cualquier dispositivo con acceso a Internet. Es utilizado por más de 85,000 personas en más de 130 países. El software de corte en sí es muy simple porque tienes dos modos. En el modo simple, solo puede elegir el material y la calidad deseados antes de enviar todo a la impresora 3D; en el modo avanzado, puedes modificar tu configuración para obtener mejores resultados. ¡AstroPrint anunció recientemente que los usuarios ahora pueden elegir a Cura como su software de base para todas tus impresiones.



## 9.- **IceSL** una solución profesional completa

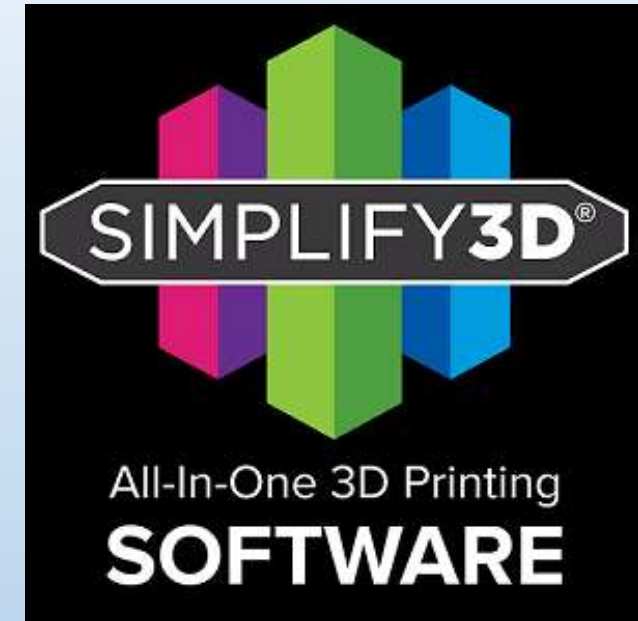
IceSL-forge no es un simple software de corte, incluye una herramienta de modelado 3D hecha con scripts usando un lenguaje basado en Lua. Puede cortar y generar de manera eficiente las instrucciones de la impresora 3D (por código G), evitando el costoso paso de crear una malla. También tiene la opción de descargar el laminador IceSL que se enfoca exclusivamente en rebanar. En cuanto a SliceCrafter, es una versión en línea, aunque menos potente.



## Software SLICER para IMPRESIÓN 3D

### **10.- Simplify3D software de corte para profesionales**

Este slicer 3D se ha desarrollado para usuarios profesionales, compatible con la mayoría de las impresoras 3D. Simplify3D se ha asociado con empresas de impresión 3D en más de 30 países, y es compatible con más de 100 perfiles de impresoras 3D. Si tu modelo no está en la lista, es fácil de agregar, lo que significa que no tienes que cambiar los laminadores cuando imprimas con una máquina nueva. Podrás probar tus impresiones por adelantado con una simulación de impresión previa muy realista para identificar problemas. El software sugiere automáticamente dónde se debe agregar el material de soporte.



# TECNOLOGÍAS DE IMPRESIÓN 3D MÁS SIGNIFICATIVAS

## 1.- Extrusión de material

Ésta es la tecnología de impresión 3D o fabricación aditiva más extendida gracias a las conocidas como “**impresoras 3D de escritorio**”, aunque posee una gran capacidad productiva en entornos profesionales o industriales.

Esta tecnología fue inventada por el cofundador de Stratasys, S. Scott Crump, junto a su esposa en 1989.

El proceso que emplea se conoce como **FDM** (Fused Deposition Modeling) o Modelado por Deposición Fundida, aunque este término está registrado por la mencionada multinacional Stratasys Inc., lo que hace que se conozca también como **FFF** (Fused Filament Fabrication) o Fabricación por Filamento Fundido, para evitar problemas legales.

Esta tecnología utiliza un material en forma de filamento polimérico o metálico que se almacena en bobinas, éste es introducido en un cabezal extrusor que se encuentra por encima de la temperatura de fusión del material y puede desplazarse en **tres ejes**, lo que permite mediante su deposición en una superficie de impresión y la posterior superposición de capas, crear objetos con una precisión limitada, pero suficiente en muchas aplicaciones.

El uso de esta tecnología resulta muy amplio dada la gran variedad de materiales que existen para este fin.



## TECNOLOGÍAS DE IMPRESIÓN 3D MÁS SIGNIFICATIVAS

Aunque las impresoras de licencia «propietaria», como las pertenecientes a las gamas FDM profesional e industrial de **Stratasys**, están mucho más limitadas en cuanto a opciones de materiales a utilizar.

Como ya sabemos, éste es el coste de una producción desatendida y fiable, además es limpia, fácil de usar y adecuada para oficinas y centros de trabajo con poca ventilación. Por último, como dato más importante, **los termoplásticos de producción compatibles son estables mecánica y medioambientalmente**, lo que favorece la fabricación de piezas finales a un coste relativamente reducido.





# TECNOLOGÍAS DE IMPRESIÓN 3D MÁS SIGNIFICATIVAS

## 2.- Tecnologías de Fotopolimerización:

La **fotopolimerización** es el sistema de impresión 3D más antiguo que existe. Básicamente consiste en el endurecimiento selectivo de un fotopolímero líquido en una cubeta mediante diversos métodos.

Los 3 tipos de fotopolimerización más comunes son: **SLA** (Stereolithography) o Estereolitografía, **DLP** (Digital Light Processing) o Fotopolimerización por Luz Ultravioleta y Fotopolimerización por absorción de fotones.

Las tecnologías de impresión 3D cuentan con infinidad de aplicaciones dependiendo del sector al que se destinen, aunque las puedo resumir, según el uso de las piezas fabricadas mediante esta técnica, como

*“fabricación de prototipos con acabados **físico-mecánicos** similares al producto final”*

o, en el caso de equipos destinados a este fin, “producción de piezas finales con acabados estructurales y estéticos de alto detalle”.

Gracias a su bajo coste de producción y la aparición de modelos de impresoras SLA y DLP basadas en open source, como la conocida **B9 Creator**, o los innumerables modelos low-cost como los comercializados por **formlabs**.

## TECNOLOGÍAS DE IMPRESIÓN 3D MÁS SIGNIFICATIVAS

Estas tecnologías de impresión **3D** han adquirido mucha notoriedad en sectores como el de la joyería, odontología, miniaturas, reproducciones y, por supuesto, en el prototipado para diversas industrias.

Aunque cabe destacar que no son equipos concebidos para la producción de piezas finales, por lo que es importante tener en cuenta que conllevan un alto grado de aprendizaje y práctica hasta conseguir unos resultados estables y predecibles.

En los últimos 10 años se ha popularizado la producción final de piezas mediante estas tecnologías, especialmente mediante el uso de equipos destinados a producción profesional o industrial, entre los que podemos encontrar los comercializados por la marca 3DSystems, como el Projet 6000 o Projet 7000, o la **familia 3SP** de la marca Envisiontec.



# TECNOLOGÍAS DE IMPRESIÓN 3D MÁS SIGNIFICATIVAS

## 3.- Tecnologías de Fusión de lecho de polvo:

Las tecnologías de impresión 3D de Fusión de lecho de polvo (Powder Bed Fusion) consisten básicamente en una capa de polvo (del material con el que se desea construir) al cual se le aplica una fuente de energía térmica que funde con la forma programada capa a capa hasta formar el objeto deseado.

Existen **5 procesos** que usan la tecnología de fusión de lecho de polvo:

**EBM** (Electron Beam Melting) o fusión por haz de electrones.

**SLS** (Selective Laser Sintering) o sinterización selectiva por láser.

**SHS** (Selective Heat Sintering) o sinterización selectiva por calor.

**SLM** (Selective Laser Melting) o fusión selectiva por láser.

**DMLS** (Direct Metal Laser Sintering) o sinterización de metal directa por láser.

Estas tecnologías de impresión 3D se están expandiendo por todo el mundo debido a la facilidad que tienen para fabricar piezas de geometrías muy complejas directamente de los **modelos digitales CAD**.

Aunque comenzaron a utilizarse como un método de obtención de prototipos, durante los últimos 5 años se vienen usando cada vez más en la producción de tiradas cortas de piezas para uso final **en industrias** tan significativas como la aeroespacial o la automovilística.

Una de las tecnologías de impresión 3D más populares dentro de esta familia es la SLS.

## TECNOLOGÍAS DE IMPRESIÓN 3D MÁS SIGNIFICATIVAS

La cual es muy utilizada actualmente para la fabricación de piezas metálicas o poliméricas de alto rendimiento, y entre la que podemos encontrar modelos como el **M-400**, de la marca Eos, o el ProX 300, de 3D Systems.

La principal característica a tener en cuenta en estas tecnologías es la alta resistencia de sus materiales de construcción, ya que son capaces de fabricar modelos en **materiales poliméricos**, como el nylon o el poliestireno, y también metales como el acero, níquel, titanio y otras aleaciones industriales.

Aunque también debemos tener en cuenta el alto coste de un equipo de estas características, cuyo precio oscila entre 150.000 € hasta los 2.000.000 €, lo que provoca que su principal uso se destine a nichos industriales o profesionales con altos requerimientos técnicos.



# TECNOLOGÍAS DE IMPRESIÓN 3D MÁS SIGNIFICATIVAS

## 4.- Inyección de aglutinante (Binder Jetting)

La Inyección de aglutinante es una de las tecnologías de impresión 3D más versátiles, ya que permite imprimir con gran variedad de materiales y colores. Esta tecnología puede ser considerada una mezcla entre inyección de material y fusión de lecho de polvo.

Existen dos procesos que usan esta tecnología: **PBIH** (Powder Bed and Inker Head) y PP (Plaster based 3D Printing).

Estos sistemas consisten en la pulverización de aglutinantes líquidos o resinosos sobre un lecho de polvo, que luego se solidifican en sección transversal.

Cada capa se imprime de una manera similar a como lo hacen las impresoras de papel tradicionales de chorro de tinta, con la diferencia de que, en este caso, la capa de tinta o aglutinante son aplicados sobre un lecho de polvo, capa a capa.

Entre los materiales más comunes utilizados por estas tecnologías podemos encontrar: cerámicos (composites), resinas, cristal, metal (aluminio, acero inoxidable y plata), termoplásticos y ceras.

**La mayoría de estos materiales** precisan de un proceso de infiltrado de las piezas fabricadas con diversas técnicas según la tecnología concreta utilizada, que otorga a las mismas una mayor resistencia.

Entre sus principales aplicaciones podemos encontrar el prototipado rápido para infinidad de industrias, utillaje (**tooling**) y modelos para aplicaciones científicas y de diseño.

## TECNOLOGÍAS DE IMPRESIÓN 3D MÁS SIGNIFICATIVAS

La tecnología de fabricación **Color Jet Printing** (CJP), de 3D Systems, permite imprimir en varios colores sobre materiales compuestos, lo que consigue prototipos y muestras de validación con un alto realismo estético.

En el caso de la tecnología **Hp Fusion Jet**, la forma en que ésta aglutina las partículas de material, permite conseguir piezas con distintas características de dureza y elasticidad dentro de la misma pieza.

Al igual que ocurre con otras tecnologías de impresión 3D de lecho de polvo, no son necesarias estructuras de apoyo, ya que el polvo suelto soporta los sobresalientes y objetos apilados o suspendidos.

Las principales empresas que se dedican a esta tecnología son **Voxeljet**, Exone, 3D Systems y Hp.





# TECNOLOGÍAS DE IMPRESIÓN 3D MÁS SIGNIFICATIVAS

## 5.- Inyección de material (Material Jetting)

Dentro de esta familia, denominada comunmente como “Multimaterial”, podemos encontrar varias tecnologías de impresión 3D.

La marca 3D Systems es propietaria de la tecnología MJM (MultiJet Modeling), y la marca Stratasys comercializa la tecnología Polyjet.

Estas consisten en la utilización de un cabezal de impresión que se mueve inyectando un fotopolímero (material plástico reactivo a la luz).

Las impresoras que utilizan esta tecnología son capaces de imprimir con **múltiples materiales en un solo trabajo**. Los materiales pueden ser posicionados selectivamente en el modelo.

El funcionamiento de estas tecnologías resulta relativamente sencillo, los materiales principales (fotopolímeros) son inyectados sobre una bandeja de construcción para formar las diferentes capas.

Como material de soporte se utiliza **un gel** o cera para apoyar voladizos y geometrías complejas de la pieza.

Cuando se termina la impresión, el material de soporte de cera se elimina fácilmente mediante la disolución con agua a presión o la aplicación de calor.

El producto terminado queda listo poco después de sacarlo de la máquina, a diferencia de otros procesos de fabricación aditiva que pueden requerir largos **tratamientos de post-procesado**.

## TECNOLOGÍAS DE IMPRESIÓN 3D MÁS SIGNIFICATIVAS

Dentro de estas tecnologías de impresión 3D podemos encontrar un extenso abanico de materiales, como **céreos** concebidos para procesos a la cera perdida o fotopolímeros que se pueden combinar entre sí (en algunas impresoras) para conseguir distintas características fisico-mecánicas dentro de una misma pieza.

Además, la combinación de estos materiales en distintas tonalidades permite reproducir una amplia variedad de colores pudiendo conseguir degradados, sombras y tonos definidos.

Entre las principales aplicaciones podemos encontrar la fabricación de maquetas de alta precisión y prototipos rápidos de ajuste y forma.

Así como también son indicadas para productos finales con geometrías interiores muy complejas que no permiten la utilización de soportes convencionales.

En la industria médica, dental y joyería, a menudo se utiliza la inyección de material para la fundición a la cera perdida.



## MATERIALES PARA IMPRESIÓN 3D

Si ya sabemos lo que es una impresora 3D y hemos pasado al nivel de comenzar a imprimir es importante saber con qué material queremos trabajar y qué características tendrá el objeto que queremos fabricar. Es aquí donde llega un tema importante que debes conocer: los plásticos en la impresión 3D.

Los plásticos son los materiales más comunes dentro de la impresión 3D, pero ¿cuánto sabes acerca de ellos? **¿Qué diferencias existen entre cada uno de estos plásticos?** Cada una de las tecnologías 3D fabrica con diferentes tipos de materiales, por ejemplo, la tecnología FDM/FFF trabaja con filamentos, la estero litografía con resinas líquidas de fotopolímeros y el sinterizado láser con polvos termoplásticos.

Para que entiendas en profundidad el mundo de los plásticos en la impresión 3D hemos creado una completa guía que te ayudará a entender cada uno de los materiales, hoy te presentamos los plásticos, también puedes encontrar los materiales orgánicos, metales y mucho más...



# MATERIALES PARA IMPRESIÓN 3D

## I.- Los plásticos en la impresión 3D – FDM/FFF

Las tecnologías de deposición fundida son las más conocidos por utilizar materiales plásticos en la impresión 3D. Se presentan en formato de filamentos en una bobina que será colocada en la impresora 3D. En las **tecnologías FDM/FFF** existen muchísimas variedades de plásticos y de distintas características para cada uno de tus proyectos.

### a) ABS

¿Recuerdas las piezas de lego? Pues el ABS es su material de fabricación, también llamado **acrilonitrilo butadieno estireno**, es el plástico más utilizado dentro de la industria 3D. Actualmente podemos encontrarlo, por ejemplo, en la carrocería de los automóviles, los electrodomésticos o las carcasas de los móviles. Pertenece a la familia de los termoplásticos o plásticos térmicos, contiene una base de elastómeros a base de polibutadieno que lo hace más flexible y resistente a los choques.

El ABS tiene una temperatura de impresión de entre 230°C y 260 °C, y puede soportar temperaturas muy bajas (-20 °C) y muy elevadas (80 °C). Además de su alta resistencia, es un material reutilizable y puede ser soldado con procesos químicos. Sin embargo, no es biodegradable y se encoge en contacto con el aire, razón por la cual la plataforma de impresión se debe precalentar con el fin de evitar el despliegue de las piezas. Se recomienda además, la utilización de una impresora 3D con una estructura cerrada para limitar las emisiones de partículas que se desprenden al utilizar este material.

## MATERIALES PARA IMPRESIÓN 3D

El ABS es empleado principalmente en la técnica de modelado por deposición fundida, es el que se encuentra comúnmente acompañando a las impresoras 3D de escritorio. Existe igualmente un derivado del ABS, en forma líquida, que es utilizado principalmente en los procesos de estereolitografía y PolyJet.

### b) PLA

El **ácido poliláctico** o PLA, al contrario del ABS es biodegradable, se fabrica a partir de materias primas renovables, como el almidón de maíz. Es uno de los materiales con los que se puede imprimir más fácilmente, además de que una de sus características es el leve encogimiento luego de la impresión 3D, razón por la cual las plataformas calefactoras no son necesarias en la utilización de este material. Al imprimir con PLA en una impresora FDM/FFF las temperaturas no deben ser muy altas, entre 190°C a 230°C.

El PLA es más difícil de manipular dada su elevada velocidad de enfriamiento y solidificación. Es importante mencionar que puede deteriorarse o estirarse al contacto con el agua. Sin embargo, este material, en general translúcido, es utilizado por la mayoría de las máquinas de deposición fundida y se encuentra en una amplia variedad de colores.



# MATERIALES PARA IMPRESIÓN 3D

## c) ASA

Técnicamente conocido como **Acrilonitrilo estireno acrilato** tiene propiedades similares al ABS, pero con una mayor resistencia a los rayos UV, aunque también es posible encontrar algunas complicaciones a la hora de imprimir con este material, por lo que es recomendable igualmente tener una plataforma de impresión calefactora. Los ajustes de impresión son muy similares a los utilizados por el ABS, en el caso de ASA hay que tener especial cuidado con hacerlo con una máquina con cámaras cerradas o en un espacio abierto debido a las emisiones del estireno.



## d) PET

El **tereftalato de polietileno** conocido popularmente como PET, comúnmente visto en las botellas de plástico desechables. Es el filamento ideal para piezas destinadas al contacto alimentario, es semirrígido y con una buena resistencia. Para obtener los mejores resultados al imprimir con PET es necesario alcanzar temperaturas de entre 75-90°C. Comúnmente comercializado como un filamento traslucido, existen variantes como PETG, PETE, y el PETT. Es un filamento que no libera ningún olor durante la impresión y es 100% reciclable.





# MATERIALES PARA IMPRESIÓN 3D

## e) PC o Policarbonato

El **policarbonato (PC)** es un material de alta resistencia diseñado para aplicaciones de ingeniería. Este material es capaz de soportar altas temperaturas, pudiendo mantenerse sin deformaciones hasta los 150°C. El policarbonato es propenso a absorber la humedad del aire, algo que puede afectar su rendimiento y resistencia de impresión. Por ello debe ser almacenada en recipientes herméticos.

Se requieren temperaturas muy altas para la impresión, si no se hace adecuadamente es posible que muestre una separación de capas, esto ocurre al imprimirlo con una temperatura demasiado baja, o si se permite un enfriamiento excesivo. Los filamentos de policarbonato que existen actualmente contienen aditivos que permiten que el filamento se imprima a temperaturas más bajas.



# MATERIALES PARA IMPRESIÓN 3D

## f) Termoplásticos de alto rendimiento

La evolución de las tecnologías de impresión 3D ha llevado a un gran trabajo de investigación en materiales de impresión, que permite desarrollar una gama de filamentos de alto rendimiento que tienen características mecánicas similares a los metales. Existen varios tipos de polímeros de alto rendimiento, como PEEK, PEKK o ULTEM; se distinguen por su familia, como las **poliariletercetonas** (PAEK) o las **polieterimidias** (PEI). Estos filamentos tienen una resistencia mecánica y térmica muy alta, son muy fuertes y mucho más ligeros que algunos metales. Estas propiedades las hacen muy atractivas en los sectores aeroespacial, automotriz y médico.

Debido a sus características, los termoplásticos de alto rendimiento no se pueden imprimir en todas las máquinas FDM del mercado.

De hecho, es necesario que la impresora 3D tenga una placa de calentamiento capaz de alcanzar al menos 230 ° C, una extrusión a 350 ° C y un recinto cerrado. Hoy en día, alrededor del 65% de estos materiales se imprimen con tecnología FDM, pero también se encuentran en forma de polvos, compatibles con la tecnología SLS.



# MATERIALES PARA IMPRESIÓN 3D

## g) Materiales flexibles

Cada día existen más filamento flexibles. Son muy similares al PLA , pero fabricados de TPE o TPU. La ventaja de estos filamentos es que permiten el desarrollo de objetos deformables, muy utilizado en la industria de la moda como la colección de Danit Peleg.

En general tiene las mismas características de impresión que el PLA, y puede ser encontrado con diferentes rangos de rigidez. Se recomienda únicamente prestar atención a que el tipo de extrusor sea el adecuado para evitar atascos en la máquina.

## h) Fibras de carbono

Los filamentos de fibras de carbono han ido adquiriendo cada vez más popularidad, más aún al llegar al mercado impresoras 3D como las de Markforged especializadas en estos materiales. El motivo es su increíble resistencia manteniendo en las piezas fabricadas un peso inferior en comparación con otros materiales.

Los filamentos con estas características incluyen pequeñas fibras de carbono en un material base que puede ser PLA, PETG, Nylon, ABS, o Policarbonato, mejorando las propiedades de cada uno. Los ajustes de impresión suelen ser los requeridos por su material base, aunque es importante contar con un hardware adecuado ya que las fibras de carbono pueden provocar la obstrucción de las boquillas de impresión.



# MATERIALES PARA IMPRESIÓN 3D

## i) Materiales Híbridos

Existen diferentes tipos de materiales que mezclan una base como PLA y que después incluyen polvos que dan un color o acabado diferente a los tradicionales, están compuestos en un 70% de PLA y en un 30% por el material híbrido. Se pueden encontrar en el mercado filamentos a base de madera que contienen polvos de bambú, corcho, madera, etc. La presencia de estos materiales dentro del filamento hace que el resultado final sean piezas con una textura más orgánica.

Aunque ya existan máquinas que utilizan la base de la tecnología FDM para imprimir en metal, como las nuevas máquinas de Desktop Metal. Hasta ahora es algo a lo que no todos tenemos acceso, por ello la empresa Colorfabb lanzó su filamento 3D de metal. Tiene la misma base que los filamentos híbridos creados con madera, pero en este caso se cambia por polvos de metal. Le dan a cada objeto un color diferente dependiendo de lo que elijamos: cobre, bronce, plata... etc.

Finalmente dentro de los filamentos que consideramos híbridos y siguiendo la misma regla de fabricación, están los que mezclan materiales rocosos, como el cemento, los ladrillos o la arena. Que dan una textura completamente diferente a cada uno de los modelos.



# MATERIALES PARA IMPRESIÓN 3D

## j) Los materiales solubles

Los plásticos solubles pueden ser utilizados igualmente para imprimir soportes de impresión (en función de la complejidad y de la tecnología utilizada para la pieza deseada) que serán disueltos en la etapa siguiente. Los plásticos solubles más utilizados actualmente son el **HIPS (Poliestireno de alto impacto)** y el **PVA (acetato de polivinilo)**. El primero se asocia con el ABS, y puede ser disuelto con limoneno, por el contrario el PVA se asocia con el PLA y se disuelve únicamente con agua. Existen igualmente los filamentos BVOH o copolímero de butanodiol y alcohol vinílico, muy popular últimamente en la impresión 3D de doble extrusión por ser un material de soporte soluble en agua, de acuerdo con los expertos tiene mejor solubilidad que el PVA y es compatible con múltiples materiales.





# MATERIALES PARA IMPRESIÓN 3D

## II.- Los plásticos en la impresión 3D – SLA

Dentro de las tecnologías como SLA, DLP o incluso PolyJet, se **utilizan resinas líquidas fotosensibles** para la fabricación. Estas pueden ser divididas en termoplásticas y termosolidificantes. Dependiendo de cual elijamos permiten que los objetos impresos tengan un acabado mate o brillante, dentro de estas resinas se encuentran muchos de los plásticos de los que hemos hablado en la sección anterior, pero de forma líquida.

La gama de colores en estas tecnologías no es muy variada suelen ser blanco, negro, transparente, rojo, aunque actualmente desarrollos como las nuevas resinas de Formlabs prometen una gama mucho más amplia. Lo que diferencia a estos materiales con los de las tecnologías FDM, es que es imposible mezclar resinas para obtener resultados diferentes. Por ende no existen máquinas duales, lo único que conocemos es la máquina híbrida de Layer One que incluye la tecnología SLA y la FFF. La utilización de resinas dentro de la impresión 3D supone un proceso de postimpresión, hay que someter los modelos a una limpieza en alcohol isopropílico para obtener los mejores resultados.





## MATERIALES PARA IMPRESIÓN 3D

Dentro de la impresión 3D con resinas existen diferentes tipos consideradas más técnicas, en donde podemos encontrar las sólidas, las más populares dentro de estas tecnologías; las flexibles, que aportan mayor flexibilidad y deformación a los modelos; las **castables** especializadas en la joyería debido a su facilidad para fundirse en la fabricación con inversión directa; y las biocompatibles que se centran especialmente en el sector dental y en el desarrollo de prótesis dentales.



### III.- Los plásticos en la impresión 3D – SLS

La tecnología del **sinterizado selectivo por láser (SLS)** utiliza polvos plásticos para la fabricación de las piezas, mediante la utilización del láser las partículas pueden fusionarse y capa a capa crear una pieza. Dentro de estas tecnologías existen diferentes variedades de materiales que permiten que los objetos fabricados tengan diferentes características de resistencia, flexibilidad, o textura.

#### a) Poliamidas

Los objetos fabricados con poliamidas son generalmente creados a partir de un polvo fino, granuloso y blanco que se utiliza en la tecnología de **sinterizado selectivo por láser (SLS)**, aunque algunas variantes de este material, como el nylon, también se presentan en forma de filamento y se utilizan en las impresoras 3D de material fundido.

## MATERIALES PARA IMPRESIÓN 3D

Gracias a su biocompatibilidad, como el PLA, **las poliamidas** pueden ser utilizadas para fabricar piezas que tengan contacto con alimentos (exceptuando aquello que contengan alcohol), y al contrario del PLA y el ABS, las superficies logran ser más lisas sin un efecto de ondulación.

Al estar constituido por estructuras semicristalinas, este material presenta un buen equilibrio entre sus características mecánicas y químicas, es ahí de donde provienen su estabilidad, rigidez, flexibilidad y resistencia a los choques. Estas ventajas dan paso a una amplia gama de aplicaciones y a un alto nivel de detalle. Su alta calidad es utilizada, por ejemplo, para la fabricación de engranajes, piezas para el mercado aeroespacial, el mercado de la automoción, la robótica, las prótesis médicas o para los moldes de inyección.



# MATERIALES PARA IMPRESIÓN 3D

## b) Alumide®

Los objetos plásticos de **alumide** son fabricados a partir de una combinación entre poliamidas y aluminio en polvo, utilizando la tecnología de sinterización selectiva por láser (SLS). Con una gran superficie ligeramente porosa y un aspecto arenoso y granulado, este material ofrece una gran solidez y una alta resistencia a la temperatura (172°C máx.) y a los choques con una cierta flexibilidad. Sin embargo, algunos post-tratamientos son generalmente necesarios, como el rectificado, lijado, revestimiento o el fresado.

El alumide es utilizado para modelos complejos, piezas de diseño o para pequeñas series de modelos funcionales, que necesiten de una alta rigidez y de un aspecto cercano al aluminio. La técnica utilizada implica pocos límites geométricos.

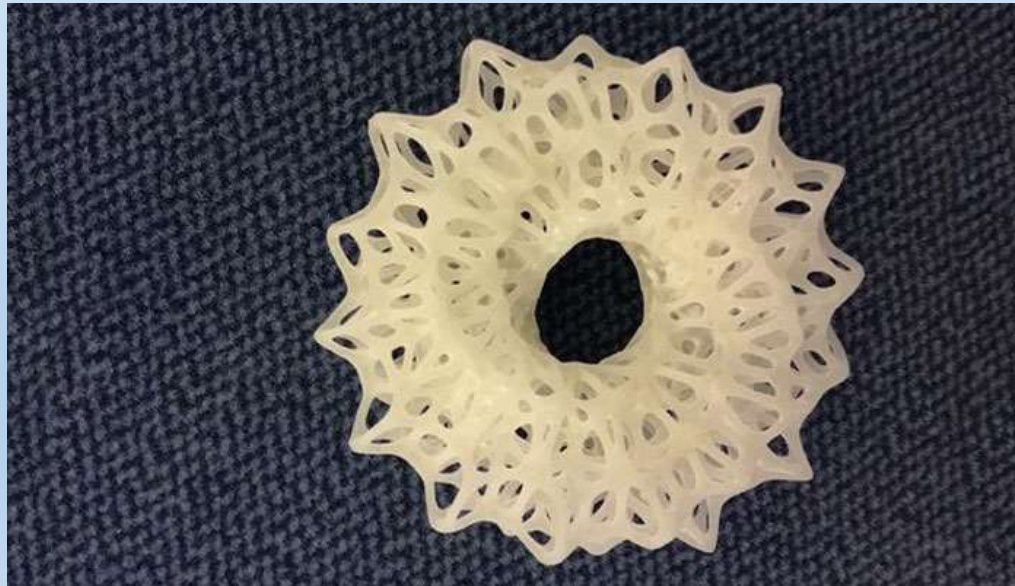


# MATERIALES PARA IMPRESIÓN 3D

## c) PP o Polipropileno

Otro termoplástico muy utilizado en el sector de la automoción, los textiles profesionales desechables o en la fabricación de cientos de objetos cotidianos. Es el polipropileno (PP) conocido por su resistencia a la abrasión y a su capacidad de absorber los choques, además de una relativa rigidez y flexibilidad.

Uno de sus inconvenientes es su baja resistencia a la temperatura y su sensibilidad a los rayos UV lo cual pueden ocasionar que se expanda, razón por la cual varios fabricantes de impresoras han desarrollado derivados de este material, los simili-propilenos, con el fin de reforzar sus propiedades físicas y mecánicas.



# Así funciona una impresora 3D

## DISEÑO

Creación de un modelo 3D con un software de diseño asistido por computadora como el CAD.



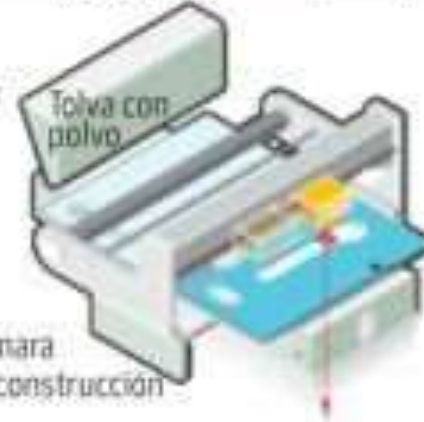
Compartimiento material

Impresora 3D



## IMPRESIÓN

Conversión del archivo del modelo 3D en un formato legible por una impresora 3D.



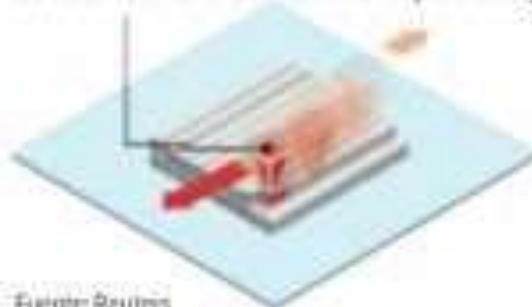
## TRATAMIENTO FINAL

El objeto impreso puede requerir limpieza o adición de colores. Se puede aplicar una resina secundaria para fortalecer el objeto.

Plataforma de construcción

## PROCESO DE IMPRESIÓN

Una **boquilla** que se mueve de izquierda a derecha distribuyendo aglutinante forma la sección transversal de cada capa del objeto.



La **plataforma de construcción** o bandeja sirve como base y se desplaza hacia adelante y hacia atrás.

Plataforma de construcción



Al finalizar cada capa la plataforma desciende (alrededor de 0,1 mm) para imprimir la capa siguiente.



Fuente: Reuters



## CUAL ES LA MEJOR TECNOLOGÍA DE IMPRESIÓN 3D

Resulta obvio que esta pregunta tiene trampa, pero la leemos muy a menudo en foros de debate o consultas en redes sociales, por lo que responderé de forma breve.

No existe la tecnología perfecta para todos usos, cada una posee unas propiedades de precisión, acabados o precio de producción totalmente distintos, por lo que cualquiera que intente vender una **impresora 3D** capaz producir todo lo que uno desea, nos está en lo correcto.

Aunque esta fuese capaz de fabricar con los materiales y propiedades físico-mecánicas que necesitamos, no significa por ello que sea la mejor opción.

Determinar la tecnología y equipo ideales para cubrir una necesidad concreta precisa de un gran abanico de conocimientos que no se pueden conseguir leyendo comparativas o **reviews**, lo siento por aquellos que creen que son capaces de hacerlo con la información que existe en Internet, todos antes o después nos topamos con esta realidad, y cuanto menos con la información que nos pueda facilitar el comercial de una u otra marca de impresoras.



# **IMPRESIÓN 3D Y LA EDUCACIÓN**

## **Las escuelas de Arquitectura**

El tráfico de los estudios arquitectónicos, gracias a estas herramientas se pueden sacar pruebas y maquetas de los proyectos diseñados.

## **Las escuelas de Ingeniería**

Las impresoras 3D permiten crear prototipos de los diseños que los alumnos hacen en clase. Contar con estos prototipos de manera física ayuda a los estudiantes a comprobar sus fallos y corregirlos.

## **Los estudios de diseño gráfico**

Trabajar desde la pantalla del ordenador puede hacer que no se vean todos los detalles de los diseños ejecutados. Para evitar este paso las impresoras 3D permiten a los estudiantes hacer una copia de sus diseños y poder examinarlos detenidamente.

## **Medicina**

La Ciencia Médica ya ha advertido todo el potencial de las impresoras 3D. Gracias a estos sistemas se pueden imprimir células, órganos y otros artefactos, que ayudan a comprender el funcionamiento del cuerpo humano y a buscar soluciones puntuales a sus problemas.

## **Estudios de automoción**

Uno de los problemas en la automoción está en la dificultad de conseguir repuestos. Gracias a las impresoras 3D se pueden diseñar y realizar estos repuestos desde la propia clase.

# IMPRESIÓN 3D Y LA MEDICINA

La impresión 3D ha traído gran emoción e innovación al campo médico. Ahora es posible, y casi fácil, ofrecer soluciones personalizadas para el cuidado de la salud, un alivio para los médicos y pacientes por igual.

Como era de esperar, la impresión 3D en medicina ha permitido la personalización, creación de prototipos, fabricación e investigación. Como es de esperar, las áreas de aplicación también son bastante amplias, y se extienden más allá de la práctica e investigación médica general e incluyen lo siguiente:

Preparación quirúrgica

Prótesis

Dental

Impresión 3D de tejidos y órganos.

Dosificación de medicamentos y farmacología.

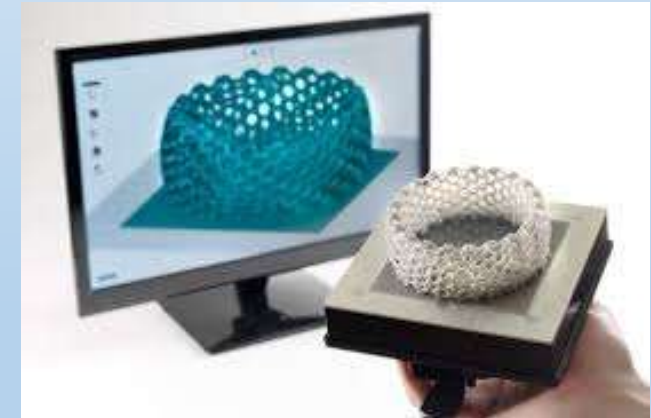
Fabricación de herramientas y dispositivos médicos.



## IMPRESIÓN 3D Y LA MODA

No falta tampoco la ropa impresa en 3D en materiales como el Filaflex; una técnica que ha cautivado a diseñadores como Karl Lagerfeld, Iris van Herpen, Melinda Looi y Danit Peleg, entre otros. De hecho actualmente existe un certamen llamado 3D Fashion Day. Entre las impresoras más destacables de este tipo triunfa una máquina española: la Kniterate.

El fabricante de zapatillas deportivas Adidas, por otra parte, fue pionera en este ámbito, pues ya en 2015 desarrolló unas zapatillas impresas en 3D. Estamos hablando de las FutureCraft 4D. También hallamos lencería, joyas, bolsos y otros accesorios.



## IMPRESIÓN 3D Y LA ALIMENTACIÓN

Foodini y ChefJet son algunas de las impresoras 3D de comida más conocidas.<sup>22</sup> La propia tecnología permite sustituir algunos procesos y personalizar los ingredientes, tanto en forma como en composición. Algunas de las cadenas que están trabajando en ella son PepsiCo, Singular Bread y Barilla.

Destaca la creación de comida elaborada con masas de microalgas, aunque los ingredientes más usados con el chocolate y el azúcar.



## IMPRESIÓN 3D Y LA ARQUEOLOGÍA

El uso de tecnologías de escaneo 3D, permite la réplica de objetos reales sin el uso de procesos de moldeo, que en muchos casos pueden ser más caros, más difíciles y demasiado invasivos para ser llevados a cabo; en particular, con reliquias arqueológicas de alto valor cultural<sup>23</sup> donde el contacto directo con sustancias de moldeo puede dañar la superficie del objeto original.





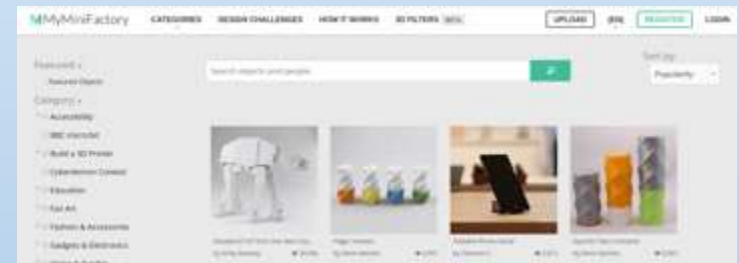
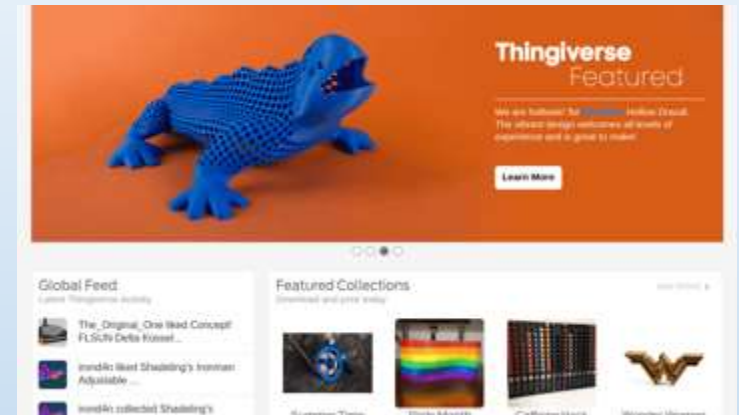
# SITIOS WEB CON MODELOS 3D GRATIS PARA IMPRESIÓN 3D

Los 31 mejores sitios web y buscadores de 2019 para descargar archivos STL gratis, diseños 3D y modelos 3D para imprimir en 3D.

Aquí tienes una selección de los mejores sitios web de impresiones 3D, depósitos de archivos STL gratis, mercados virtuales y motores de búsqueda para descargar modelos 3D para imprimir. Cada uno de ellos permite navegar entre una larga variedad de diseños 3D para imprimir en casa.

Algunos de estos sitios también se pueden vender diseños impresos en 3D. Entonces, si eres un diseñador 3D y te apetece ganar algo de dinero extra, aquí encontraras plataformas perfectas para exhibir y vender tu trabajo.

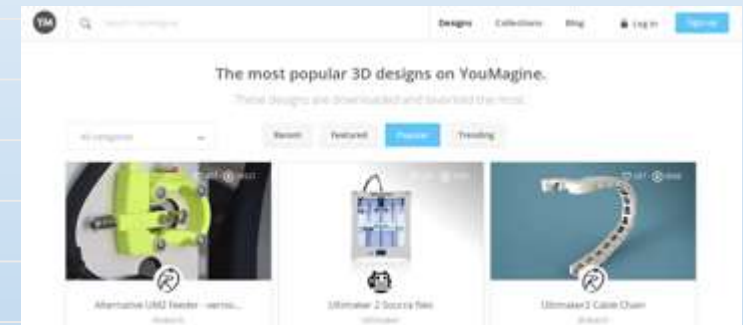
Para clasificar los repositorios de modelos 3D que se enumeran a continuación, hemos utilizado su número total de modelos imprimibles en 3D (determinados por unas pocas búsquedas en Google, que representan el 95% de su puntuación) y para el desempate, hemos usado la popularidad en la web (ranking creado por Alexa, el cual vale un 5% de su puntuación).





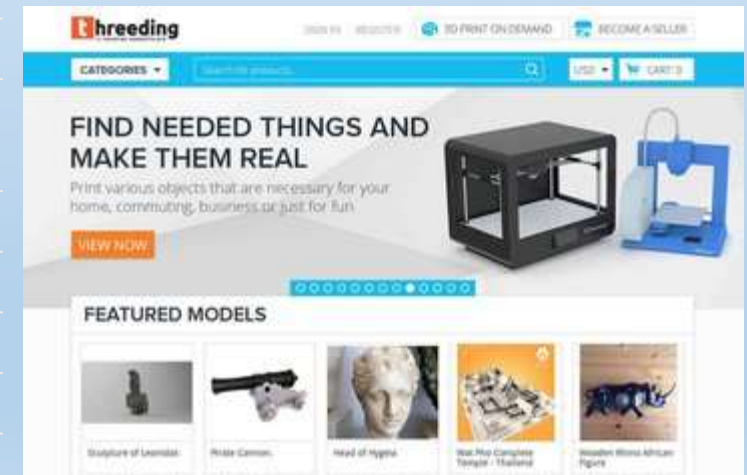
# SITIOS WEB CON MODELOS 3D GRATIS PARA IMPRESIÓN 3D

Sitio web	Tipo	Gratis/Pago	# de Modelos
<a href="#">Thingiverse</a>	Base de datos	Gratis	★★★★★
<a href="#">CGTrader</a>	Mercado	Gratis y de pago	★★★★★
<a href="#">MyMiniFactory</a>	Mercado	Gratis	★★★★★
<a href="#">Cults</a>	Mercado	Gratis y de pago	★★★★★
<a href="#">Pinshape</a>	Mercado	Gratis y de pago	★★★★★
<a href="#">TurboSquid</a>	Base de datos	Gratis y de pago	★★★★★
<a href="#">YouMagine</a>	Base de datos	Gratis	★★★★
<a href="#">3DExport</a>	Mercado	Gratis y de pago	★★
<a href="#">XYZprinting 3D Gallery</a>	Mercado	Gratis y de pago	★★
<a href="#">NIH 3D Print Exchange</a>	Base de datos	Gratis	★★
<a href="#">Free3D</a>	Base de datos	Gratis y de pago	★★
<a href="#">Threeding</a>	Mercado	Gratis y de pago	★★
<a href="#">GrabCAD Library</a>	Base de datos	Gratis	★★
<a href="#">Redpah</a>	Mercado	Gratis y de pago	★★
<a href="#">3DShook</a>	Servicio de suscripción	Gratis y de pago	★★



# SITIOS WEB CON MODELOS 3D GRATIS PARA IMPRESIÓN 3D

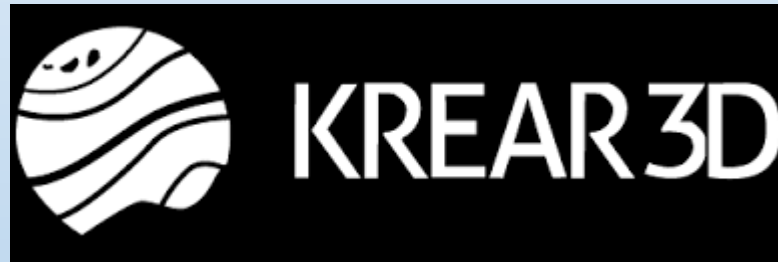
Sitio web	Tipo	Gratis/Pago	# de Modelos
<a href="#">Zortrax Library</a>	Base de datos	Gratis	★
<a href="#">Repables</a>	Base de datos	Gratis	★
<a href="#">3Dagogo</a>	Mercado	Gratis y de pago	★
<a href="#">Libre3D</a>	Base de datos	Gratis	★
<a href="#">The Forge</a>	Base de datos	Gratis	★
<a href="#">Fab365</a>	Mercado	Gratis y de pago	★
<a href="#">NASA</a>	Base de datos	Gratis	★
<a href="#">STLHive</a>	Mercado	Gratis y de pago	★
<a href="#">Instructables</a>	Base de datos	Gratis	n/a
<a href="#">Dremel Lesson Plans</a>	Base de datos	Gratis	n/a
<a href="#">Polar Cloud</a>	Base de datos	Gratis	n/a
<a href="#">3DKitBash</a>	Mercado	Gratis y de pago	n/a
<a href="#">Rinkak</a>	Mercado	Gratis y de pago	n/a
<a href="#">Shapetizer</a>	Mercado	Gratis y de pago	n/a
<a href="#">Yeggi</a>	Buscador	Gratis y de pago	n/a
<a href="#">STLFinder</a>	Buscador	Gratis y de pago	n/a



## PROVEEDORES Y SERVICIO DE IMPRESORAS 3D EN PERÚ



3Dprint.pe

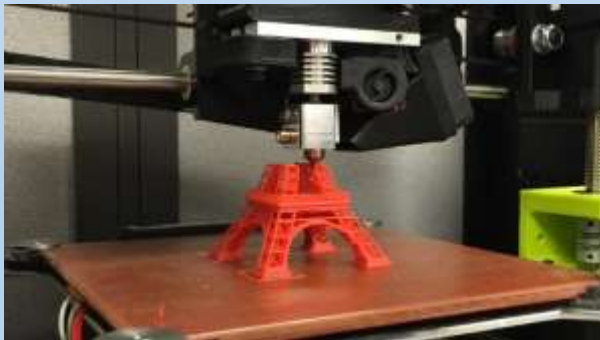


## CONCLUSIONES

La impresión 3D es una tecnología que está emergiendo poco a poco. Se está incorporando en los hogares de muchas personas. Los primeros, como siempre, son los curiosos o Makers, pero dentro de poco no habrá ninguna casa sin su impresora 3D.

Podemos asemejar esta tecnología a lo que sucedió en la década de los 80 con los ordenadores personales. Al principio, solo unos pocos teníamos este tipo de dispositivos. Con el tiempo se ha convertido en una herramienta fundamental en casi todas las casas.

Pero no nos engañemos, la impresión 3D es una tecnología que requiere de mucha experiencia para sacar partido a nuestras impresoras 3D. No tardes en comprar una, cuanto antes lo hagas antes aprenderás.



# WEBGRAFÍA

<http://www.tuanalyze.org/conoce-las-ventajas-y-desventajas-de-la-impresion-3d/>  
<http://schrodingerkoneko.blogspot.com/2019/01/partes-de-una-impresora-3d.html>  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Impresi%C3%B3n\\_3D](https://es.wikipedia.org/wiki/Impresi%C3%B3n_3D)  
<https://www.impresion3daily.es/slicer-que-es-como-funciona-ajustes-cuales/>  
<https://www.3dnatives.com/es/programas-para-impresoras-3d-slicers-laminadores-200520192/>  
<https://www.3dnatives.com/es/top-10-escaneres-3d-low-cost-19102016/>  
<https://tecnologia-informatica.com/impresoras-3d-que-son-como-funcionan-impresion-3d/>  
<https://impresiontresde.com/tecnologias-de-impresion-3d-industrias/>  
<https://www.3dprintcdmx.com/impresion-3d/los-7-pasos-de-la-impresion-3d/#.XZAgw0YzbIU>  
<https://programarfacil.com/blog/introduccion-la-impresion-3d/>  
<https://tresde.pe/top-10-mejores-sofware-para-aprender-a-disenar-en-3d/>  
<https://www.3dnatives.com/es/plasticos-impresion-3d-22072015/>  
<https://imprime3dbarato.com/las-ventajas-y-desventajas-de-la-impresion-3d/>  
<https://tresdp.com/guia-diseno/>  
<https://all3dp.com/es/1/descargar-archivos-stl-gratis-modelos-3d-para-imprimir-en-3d/>



VISITA:

