

Impulso Impresión 3D

Primeros Pasos en la
Fabricación Aditiva con
Polímeros



SEPTIEMBRE

2025

FEMPA



IVACE+I

INSTITUTO VALENCIANO
DE COMPETITIVIDAD
E INNOVACIÓN



AIDIMME
INSTITUTO TECNOLÓGICO



Integración de la fabricación aditiva en la cadena de valor de las empresas para la mejora de la competitividad del sector de la provincia de Alicante 2025

Fase 1:
Identificación de empresas y sus
necesidades para la
implantación de FA
(FORMULARIO)

Fase 2:
Capacitación y transferencia
de conocimiento
(5 TALLERES)

Fase 3:
Asesoramiento
Personalizado a empresas

Fase 4:
Comunicación y
Divulgación
(Continuo)

PROGRAMACION TALLERES

Horario: De 16:00 a 20:00h

Lugar: FEMPA

Taller 1: Impulso Impresión 3D

Primeros pasos en la Fabricación Aditiva con polímeros

Fecha: 17 de septiembre

Taller 2: Metal 3D

Dominando la Fabricación Aditiva en metales y postprocesos

Fecha: 24 de septiembre

Taller 3: DFAM

Diseño Inteligente para Fabricación Aditiva

Fecha: 01 de octubre

Taller 4: Caso Práctico I

Aplicación Real de Fabricación Aditiva en la Industria

Fecha: 15 de octubre

Taller 5: Caso Práctico II

Desarrollo y Validación de Soluciones

Fecha: 22 de octubre

Jose Ramón Blasco Puchades

Responsable Departamento de
Procesos de fabricación aditiva
AIDIMME

Tomás Matías Zanello Rial

Ingeniero de Aplicaciones
Procesos de fabricación aditiva
AIDIMME

Alberto Molinero Malonda

Técnico de Aplicaciones
Procesos de fabricación aditiva
AIDIMME

AIDIMME

General Information:

Foundation: 1984

Location: Parque Tecnológico, Paterna, Valencia, Spain

Employees: 160

Facilities: 25.000m² - 2 Headquarters- 24 Laboratories.

Companies: 634 Associates- 1,323 Clients (60% Regional, 35% Rest of Spain, 5% Others).

Services: 5,341 services - 60 R&D projects/year.

Strategic lines: Additive Manufacturing, Product Development, Circular Economy, Industry 4.0, Advanced Materials, Surface Modification, Toxicity, Packaging, Biomaterials.

Additive Manufacturing Department:

Activity: Since 1997

Team: 25 people

Collaborating companies: +150 /year

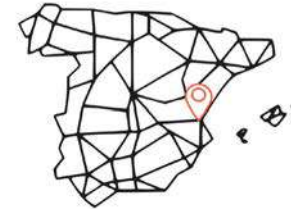
Capacity in A.M.: +24 Machines, 9 of them dedicated to metal

Laboratories: (Mechanical testing, Chemical testing) Patents: 3 ;

Congresses: +50 ; Publications: +20

Recognized by CDTI in 2019 and 2023 as a Cervera Center of Excellence in Additive Manufacturing

Parque tecnológico - Avda.
Leonardo Da Vinci, 38.
PATERNA (Valencia)



Parque tecnológico- Calle
Benjamín Franklin, 13.
PATERNA (Valencia)



CAPACIDADES DE FABRICACIÓN ADITIVA EN AIDIMME TECNOLOGÍAS

* Nomenclature according to standard UNE-EN ISO/ASTM 52900

PBF-EB/M *



PBF-LB/M *



HYBRID DED-LB/M + CNC *



MEX-CRB/CONCRETE *



VPP –UVL/ VPP –UVM/P / VPP-LED/P *



MEX-TRB/CP *
MEX-TRB/P



PBF-LB/P *



PBF-IrL/P *



CAPACIDADES DE FABRICACIÓN ADITIVA EN AIDIMME SHOWROOM



CAPACIDADES DE FABRICACIÓN ADITIVA EN AIDIMME SHOWROOM



ACTIVIDAD AIDIMME EN FABRICACIÓN ADITIVA

ASESORAMIENTO Y DES. APLICACIONES



+500/año

- Salud
- Automoción
- Ferroviario
- Aero
- Ortopedia
- Industria general

DES. MATERIALES



METALES

- Ti 67
- Cobre (99.95%)
- CuCrZr
- Ti64-nano refor.
- Mar247-LC
- In 713 LC
- Fe22Cr5AlYZr
- Aleaciones Al.
- OTROS.

CERMETS (316L + R3C2)

TERMOPLASTICOS

TERMOESTABLES

MORTEROS

INDUSTRIALIZACIÓN



+20 PROYECTOS

- Repetitividad
- Procedimientos

DES. TECNOLOGÍAS



15 PROYECTOS

- SLM - 4kW.
- 3DCP.
- Heating Module
- Mecanizado de FA

FORMACIÓN



- FA metal
- FA polímero
- Diseño FA
- Cursos a medida

1. Desarrollo de aplicaciones en fabricación aditiva

La fabricación aditiva, se está utilizando para fabricar productos finales y utillajes. Estas tecnologías permiten obtener piezas más complejas y optimizadas de las que se pueden fabricar mediante procesos tradicional. El uso de canales interiores, de estructuras en tres dimensiones y el aligeramiento extremo de la geometría son algunas de las características que tienen los nuevos productos fabricados con estas tecnologías.



ACTIVIDAD AIDIMME EN FABRICACIÓN ADITIVA

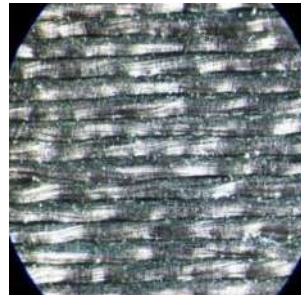
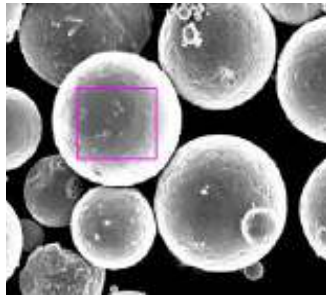
2. Desarrollo de Materiales.

La industria está demandando materiales que no están disponibles en Fabricación Aditiva, con ello, las empresas persiguen compaginar las ventajas de nuevos materiales con el potencial de la fabricación aditiva. Como respuesta a esta necesidad, AIDIMME viene trabajando desde 2009 en el desarrollo de materiales no estándar, desde el diseño de la materia prima, la obtención de las condiciones de procesado y la caracterización completa que requiera el material desarrollado.

MATERIALES PROCESADOS en AIDIMME

Metallic materials: Ti6Al4V grade 5, Ti6Al4V grade 23, Pure copper (99. 95%), AISi10Mg, AISI316L, Carbon steels, Tool steels, Stainless steel, Maraging steel M300, 17-4PH, IN625, IN718, HX (Hastelloy X), CuSn10 , CoCrMo, MAR 247, Mar 247LC, 17-4 Ph steel, Ti48Al2Cr2Nb, Ti6Al4V reinforced with nanoparticles, Ti6Al7Nb, AISI-316LVM, CERMET (316L + 6% CR3C2), CrCoMo ASTMf75, Fe22Cr5AlYZr, CuCrZr, CuAg

Polymeric materials: Somos®NeXt, Somos®WaterShed XC 11122, rigid resins, flexible resins, durable resins, Polyamide 12, Polyamide 12 GF, loaded, ST100 and ST 200 (stainless steel + polymer), polypropylene, TPU, Onyx (ABS), composite, Press-E-Cast, RCP 30, ABS, PLA, polyurethanes, reinforced thermostable resins.



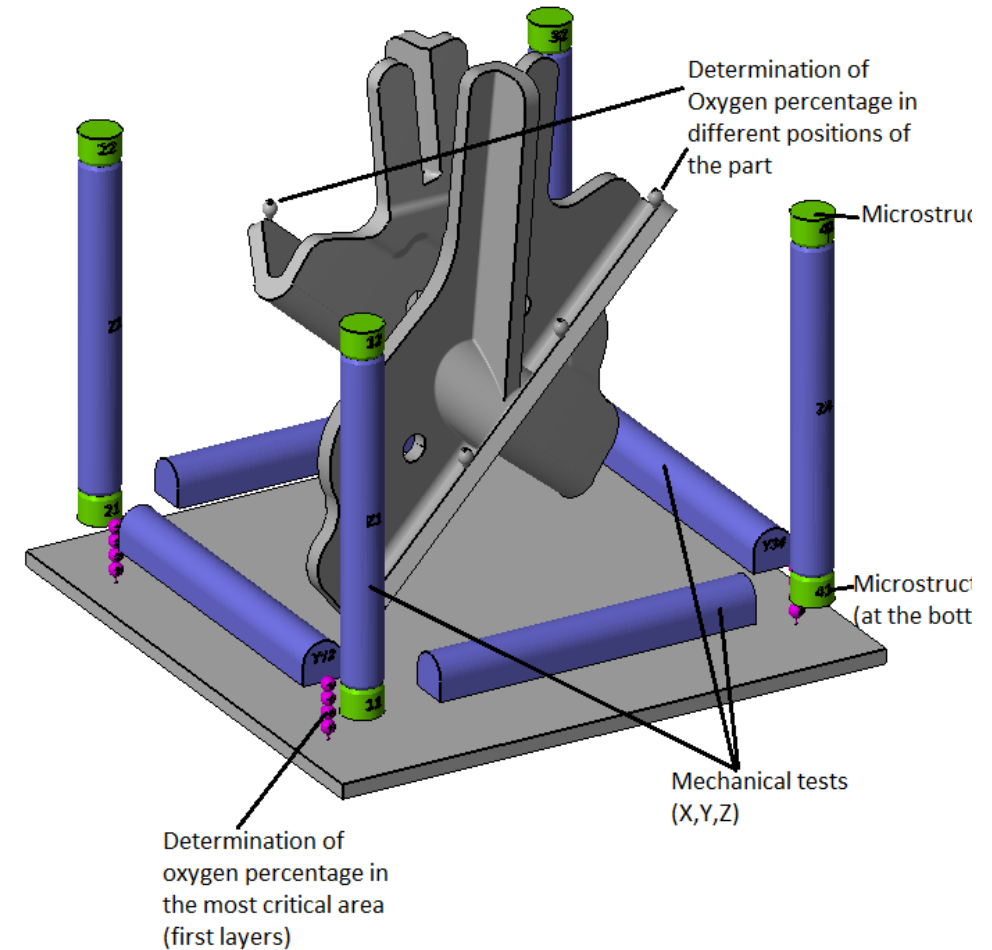
ACTIVIDAD AIDIMME EN FABRICACIÓN ADITIVA

3. Industrialización

La industria está empezando a introducir la fabricación aditiva como un proceso productivo más, complementario a otros procesos que coexisten en las empresas de fabricación. La preocupación de las empresas es poder incorporar nuevas tecnologías de fabricación aditiva y conseguir altos niveles de repetitividad.

AIDIMME ofrece a las empresas una colaboración que consiste en estudiar las variables de estos procesos desarrollando procedimientos que ayuden a conseguir los mayores niveles de repetitividad en la fabricación. Se está aplicando a múltiples sectores con metales, polímeros y morteros.

Esta actividad se complementa con la ayuda de los laboratorios de ensayos químicos y mecánicos de AIDIMME

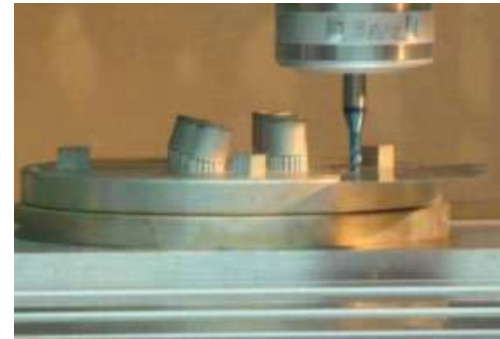


NUESTRA ACTIVIDAD EN FABRICACIÓN ADITIVA

4. Desarrollo de Tecnologías

Las tecnologías de fabricación aditiva, están experimentando una imparable evolución para ser más competitivas mejorando la velocidad de proceso, la resolución o haciendo posible desarrollar nuevos materiales que requieren de tecnologías diferentes.

En este contexto, AIDIMME colabora con empresas en el desarrollo de nuevas tecnologías de fabricación aditiva gracias a un gran grupo multidisciplinar en el ámbito de la fabricación aditiva y en el desarrollo de máquinas a medida.



PRECISION FA

Desarrollo de sistema que posibilita el mecanizado 360º de piezas PBF-LB/M
- *Patentado por AIDIMME.*



CUSTODIAN

Desarrollo de tecnología PBF-LB/M para el procesado de materiales tendentes al agrietamiento.



PROTECTOR

Desarrollo de sistema que limita la oxidación en tecnología DED.



AUTOCON

Desarrollo de sistema de aditivado en punta para tecnología de fabricación aditiva con morteros.

ACTIVIDAD AIDIMME EN FABRICACIÓN ADITIVA

5. Formación y Transferencia

AIDIMME contribuye a transmitir el conocimiento y la experiencia a la industria en fabricación aditiva. Los cursos se plantean con una estructura teórico-práctica para que los alumnos adquieran conocimientos teóricos pero también pueden ver y compartir las experiencias de otras empresas que ya utilizan dichas soluciones.

Se realizan anualmente cursos de formación a medida para empresas, formación por medio de federaciones como FEMPA y FEMEVAL, participación en el master de fabricación aditiva de la Universidad Cardenal Herrera CEU, participación en Ferias, congresos y conferencias especializadas a nivel nacional y Europeo.



Ponencia de AIDIMME en “la formación profesional en la era 4.0”



Formación teórico-práctica para empresas.



AIDIMME expone las claves de la fabricación aditiva en entornos industriales en la sexta jornada de la Innovation Talks @Ford



Participación de AIDIMME en feria ADDIT3D

CONCEPTOS BASICOS Fabricación aditiva

1. Que es fabricación aditiva (FA).



[1] ASTM F2792-10 "Standard Terminology for Additive Manufacturing Technologies".

Las tecnologías de fabricación aditiva, additive manufacturing en inglés, se definen como los **procesos de unión de materiales para crear objetos, usualmente capa a capa, a partir de datos 3D de un modelo, de forma opuesta a las técnicas de fabricación sustractiva.**

1. Que es fabricación aditiva (FA).



[1] ASTM F2792-10 “Standard Terminology for Additive Manufacturing Technologies”.

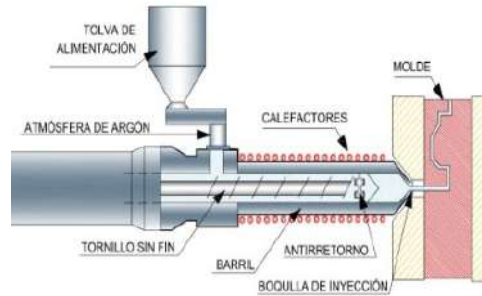
Las tecnologías de fabricación aditiva, additive manufacturing en inglés, se definen como los **procesos de unión de materiales para crear objetos, usualmente capa a capa, a partir de datos 3D de un modelo, de forma opuesta a las técnicas de fabricación sustractiva.**



1. Que es fabricación aditiva (FA).

PROCESOS DE FABRICACIÓN

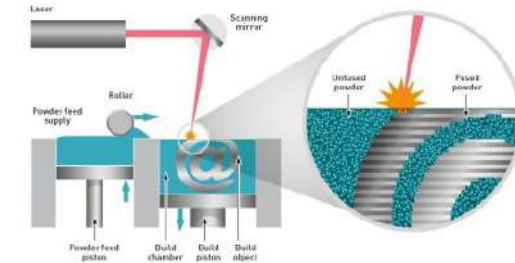
CONFORMATIVOS



SUSTRATIVOS



ADITIVOS



RAPIDEZ – COSTE/PIEZA

+ RAPIDO = pieza BARATA

- LENTO = pieza CARA

- LENTO = pieza CARA

INVERSION

- INVERSION MOLDE

+ SIN MOLDE

+ SIN MOLDE

COMPLEJIDAD GEOMETRICA

- COMPLEJIDAD GEOMETRICA

- COMPLEJIDAD GEOMETRICA

+ COMPLEJIDAD GEOMETRICA

PRECISIÓN

+ ALTA PRECISIÓN

+ ALTA PRECISIÓN

- LIMITADA PRECISIÓN

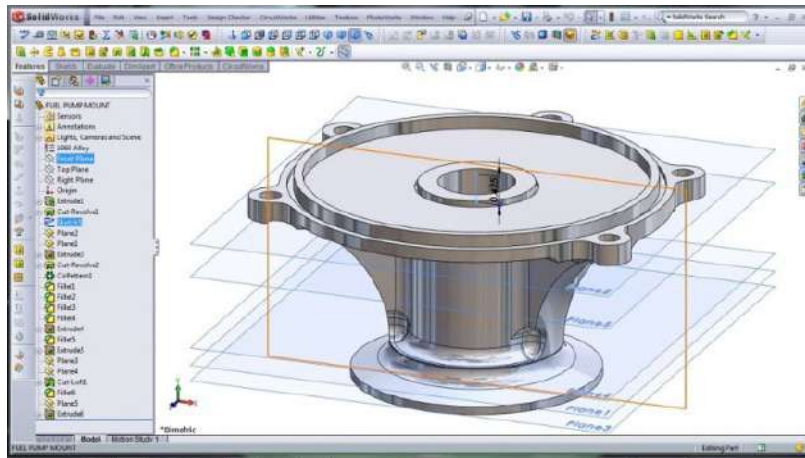
PRODUCCIONES TIRADA ALTA

PRODUCCIONES TIRADA BAJA DE ALTA PRECISIÓN

PRODUCCIONES TIRADA BAJA DE ALTA COMPLEJIDAD GEOMETRICA

2. ¿Cómo conseguir un Fichero 3D?

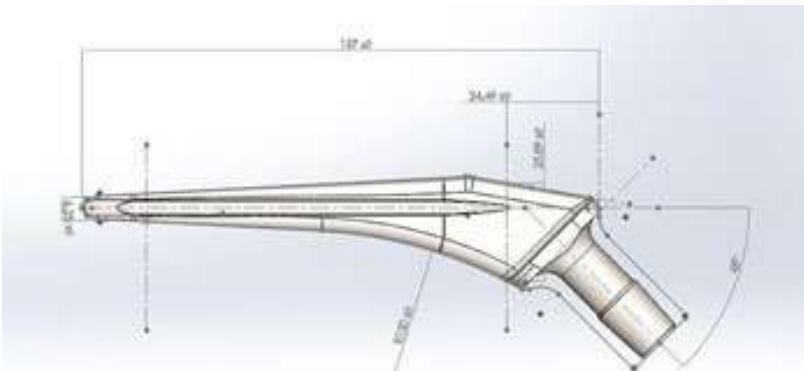
1. MODELADO 3D (Blender, Zbrush, SW, Rhino, ...)



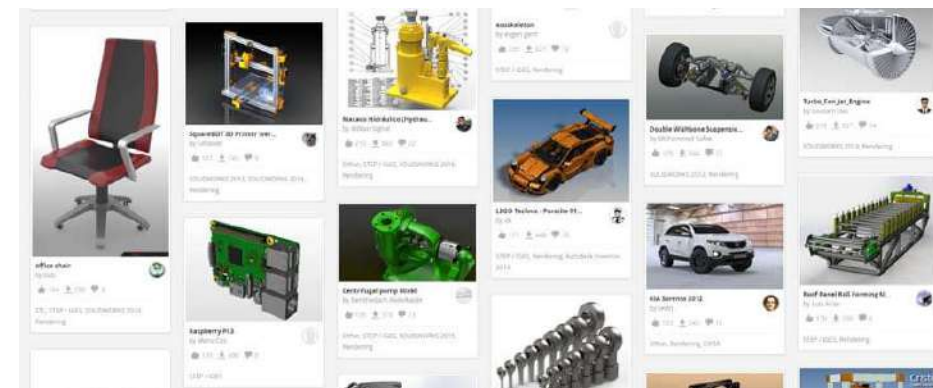
2. INGENIERIA INVERSA



3. MODELOS 3D PARAMÉTRICOS



4. LIBRERIAS FICHEROS 3D



2. ¿Cómo conseguir un Fichero 3D?

5. Optimización topológica



2. ¿Cómo conseguir un Fichero 3D?

6. Diseño generativo <https://vimeo.com/329305806>

Fuente: <https://www.archdaily.com/938308/4-technologies-impacting-furniture-design-and-manufacturing>



 **A.I. FOR KARTELL BY STARCK,**
INSTITUTO VALENCIANO DE INNOVACIÓN



AIDIMME
INSTITUTO TECNOLÓGICO



2. ¿Cómo conseguir un Fichero 3D?

7. Diseño basado en IA

<https://studio.tripo3d.ai/home>



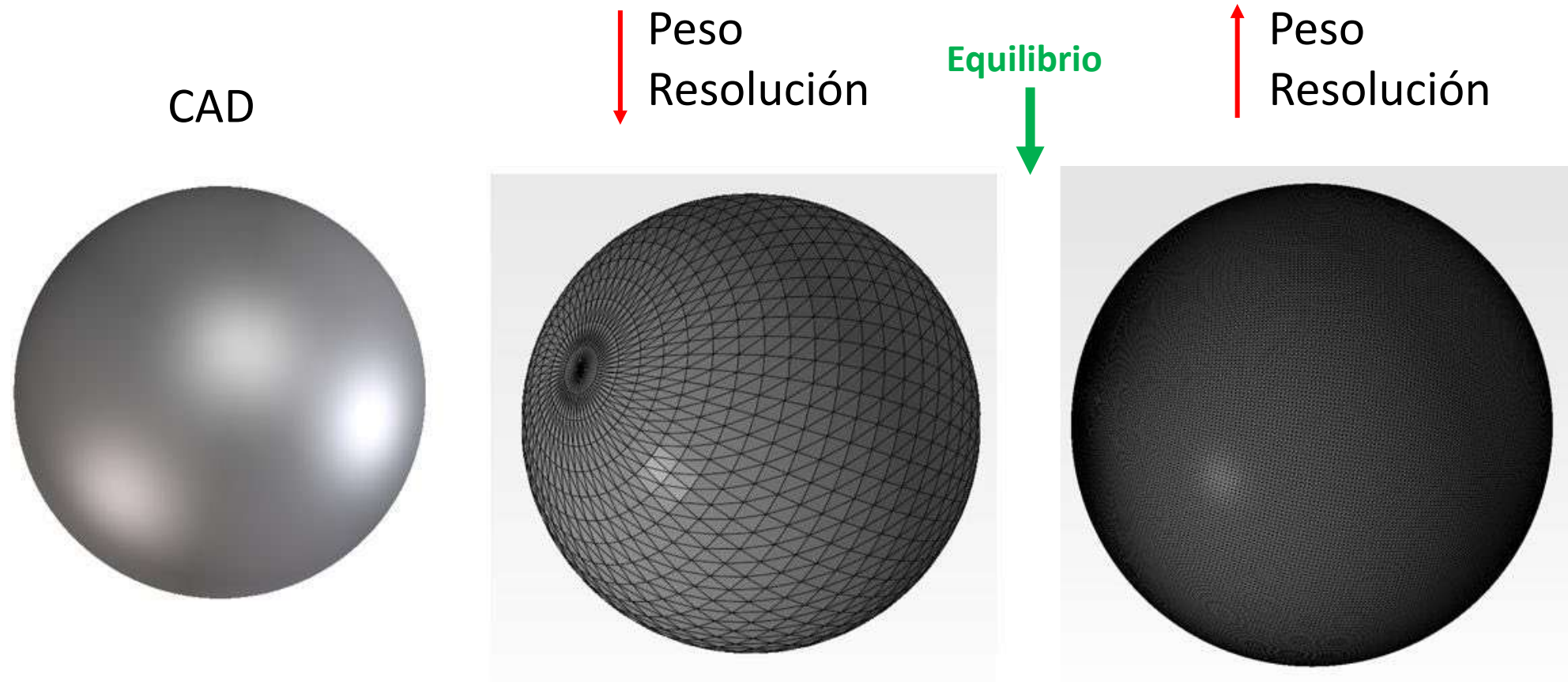
Imagen



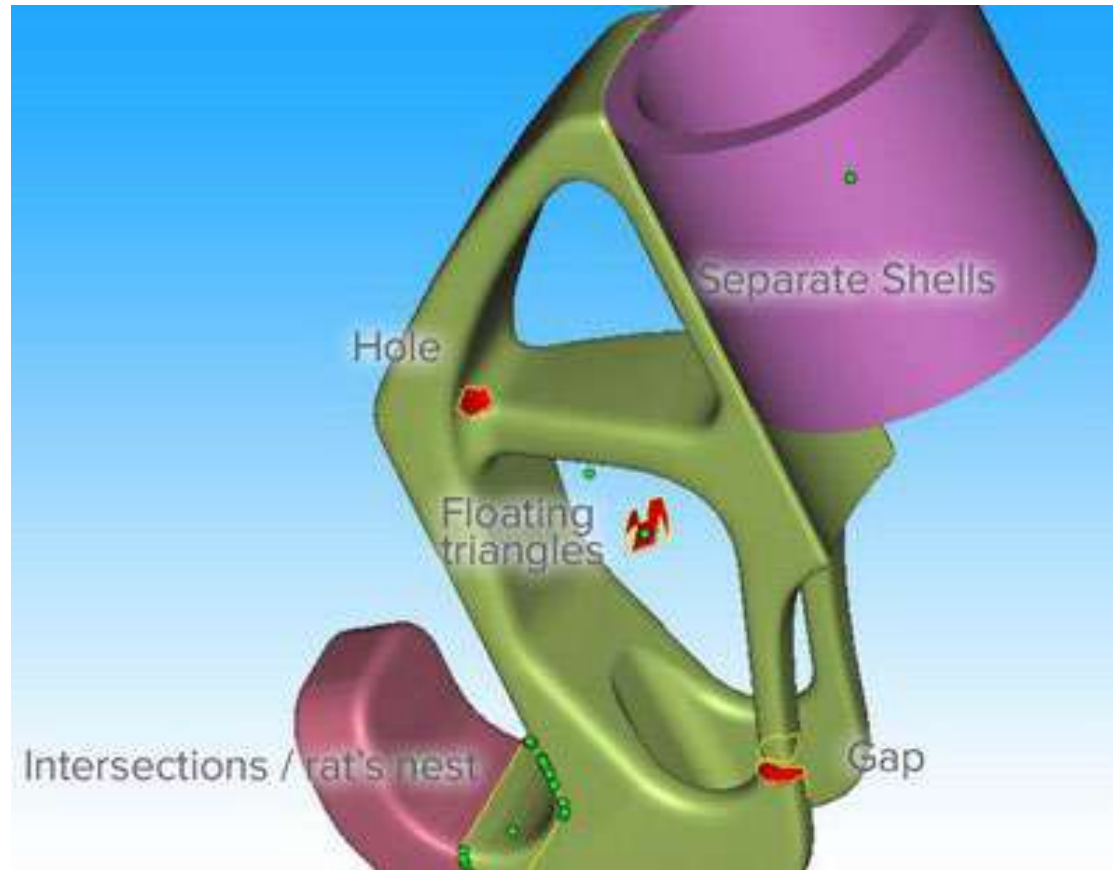
3d *STL



3. Principios básicos de los procesos aditivos: STL



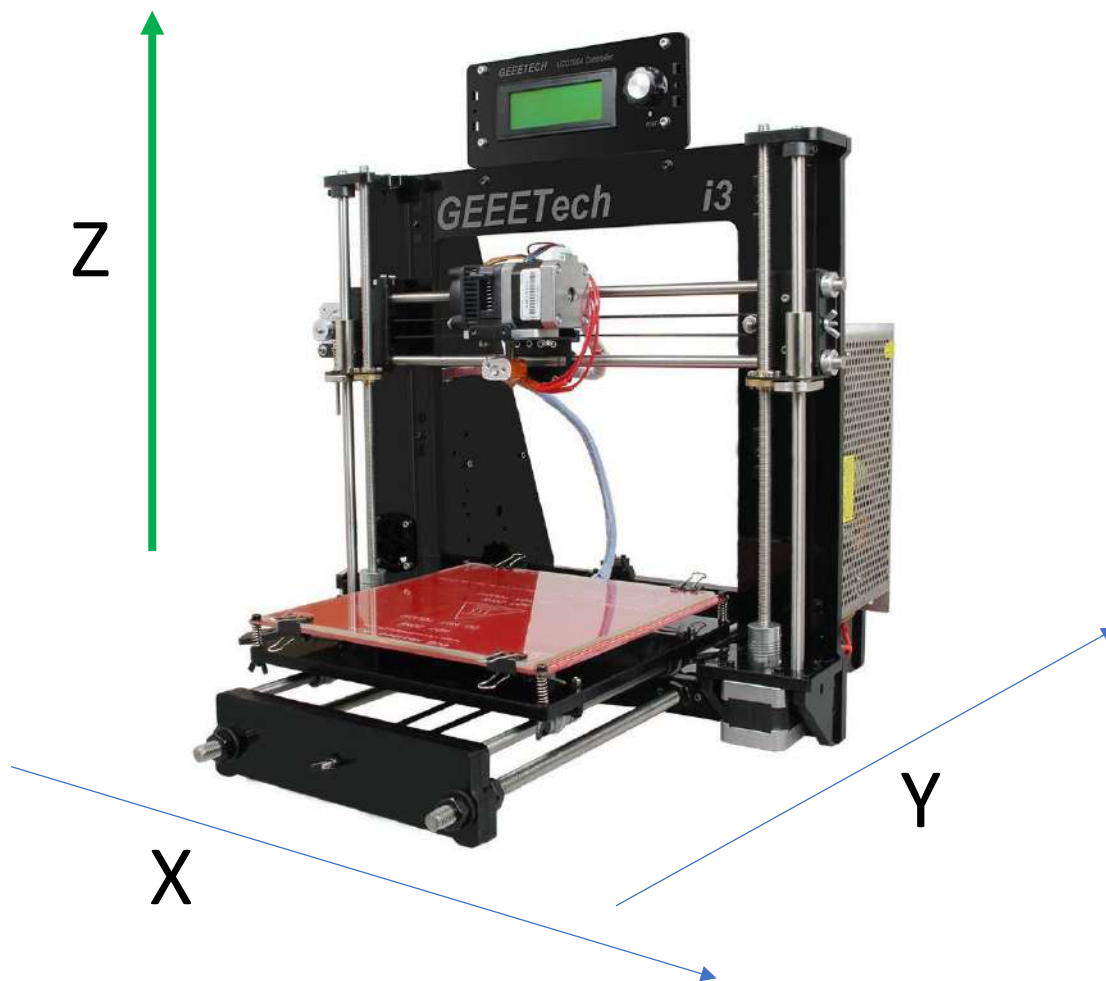
4. Principios básicos de los procesos aditivos: Conversión STL



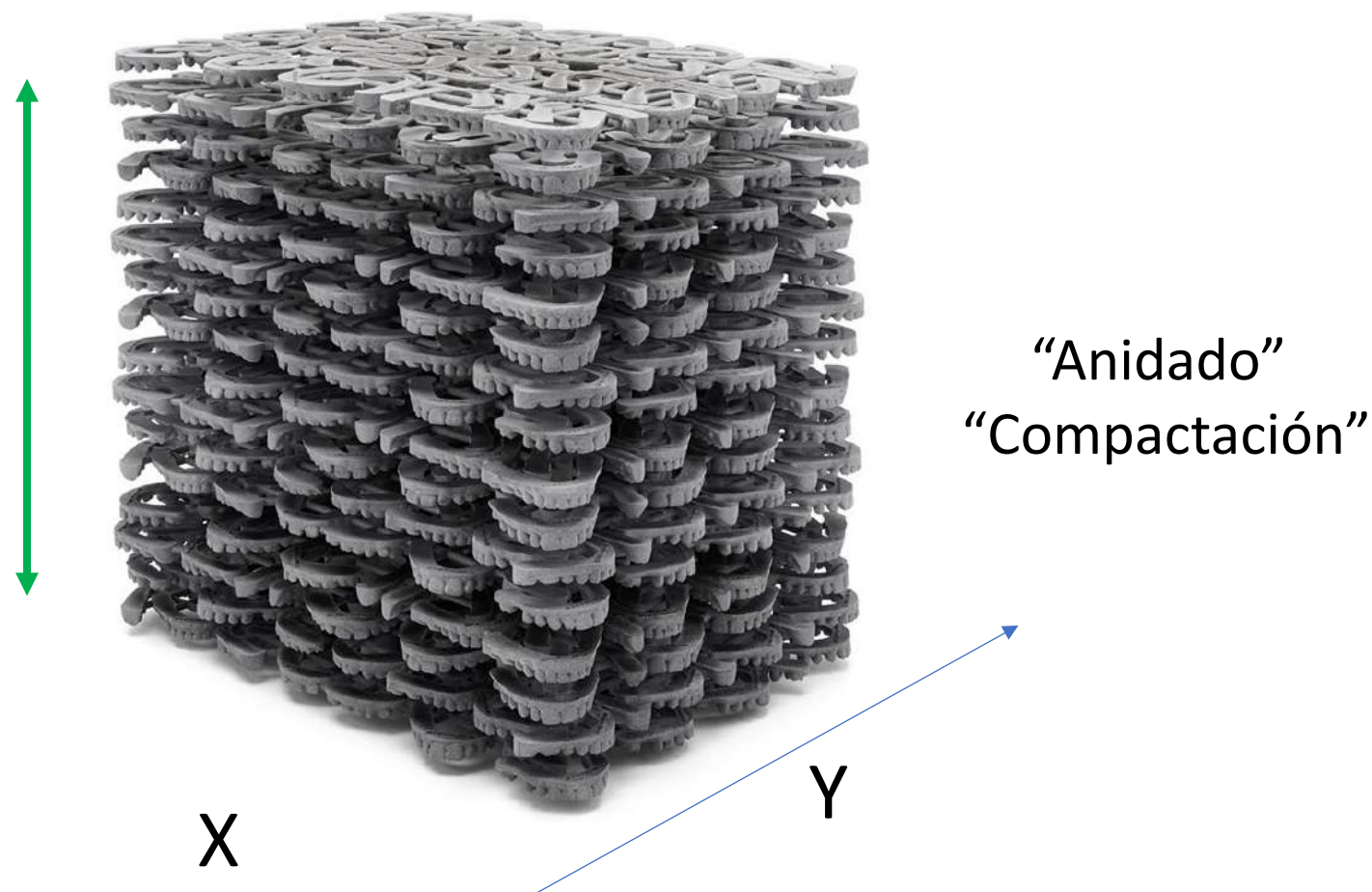
NETFABB : Software gratuito

5. Principios básicos de los procesos aditivos: Ejes de máquina

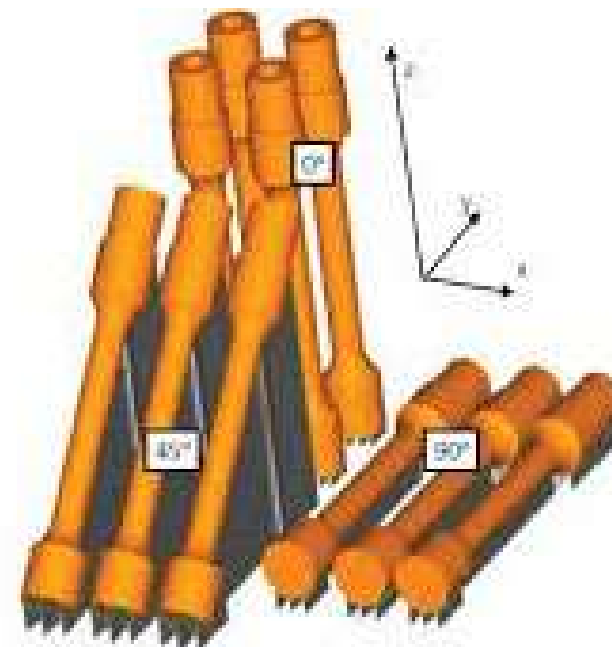
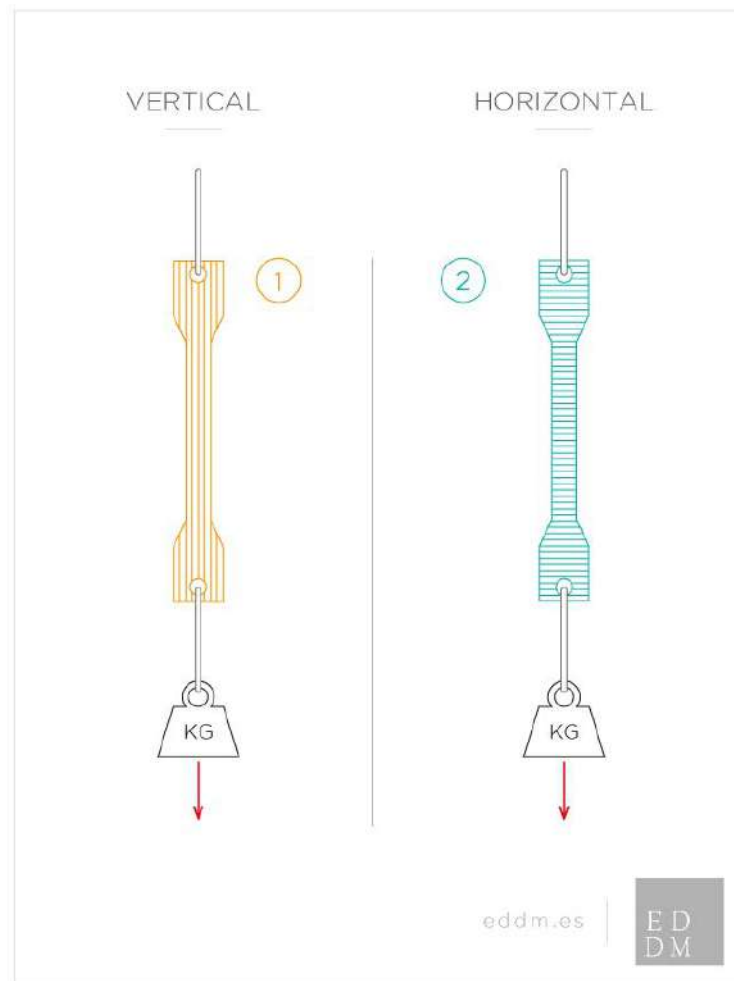
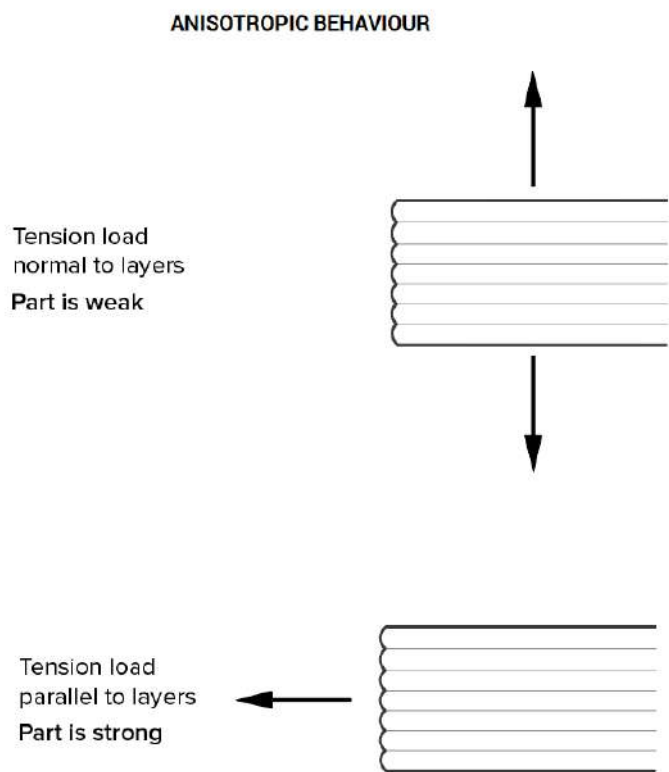
Dirección de producción



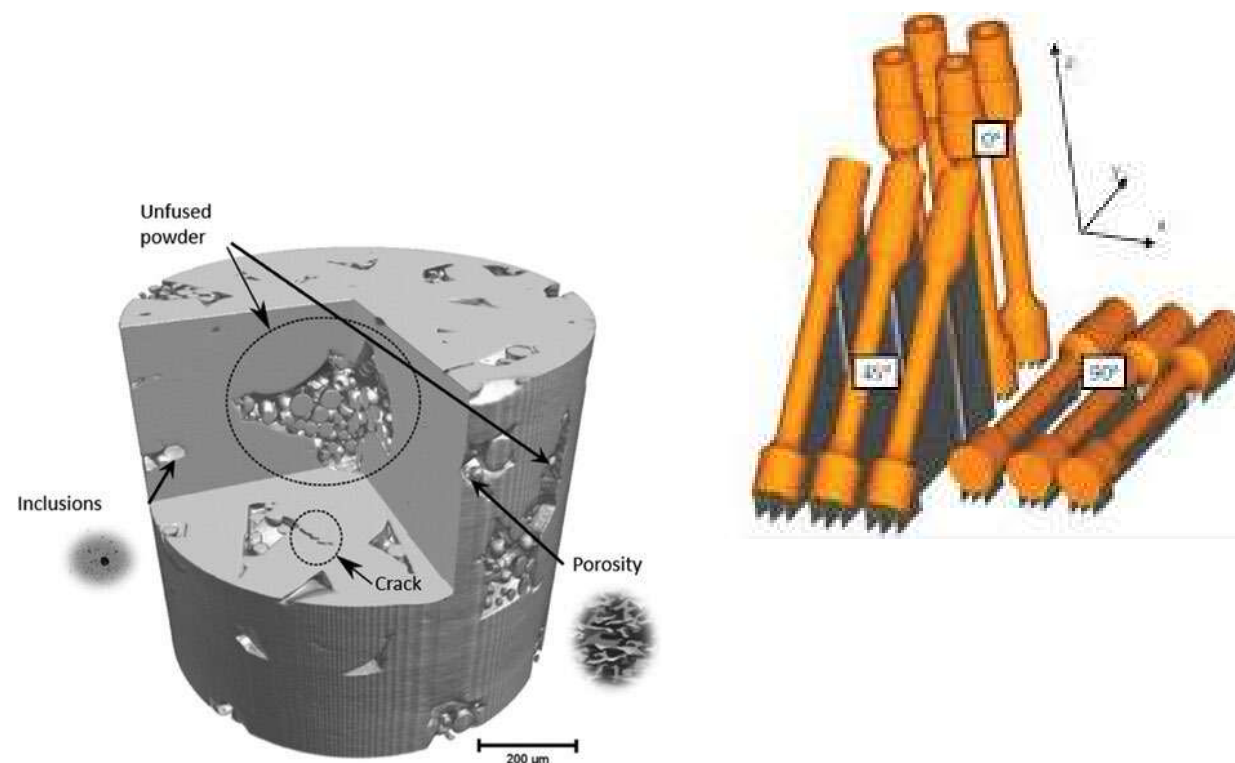
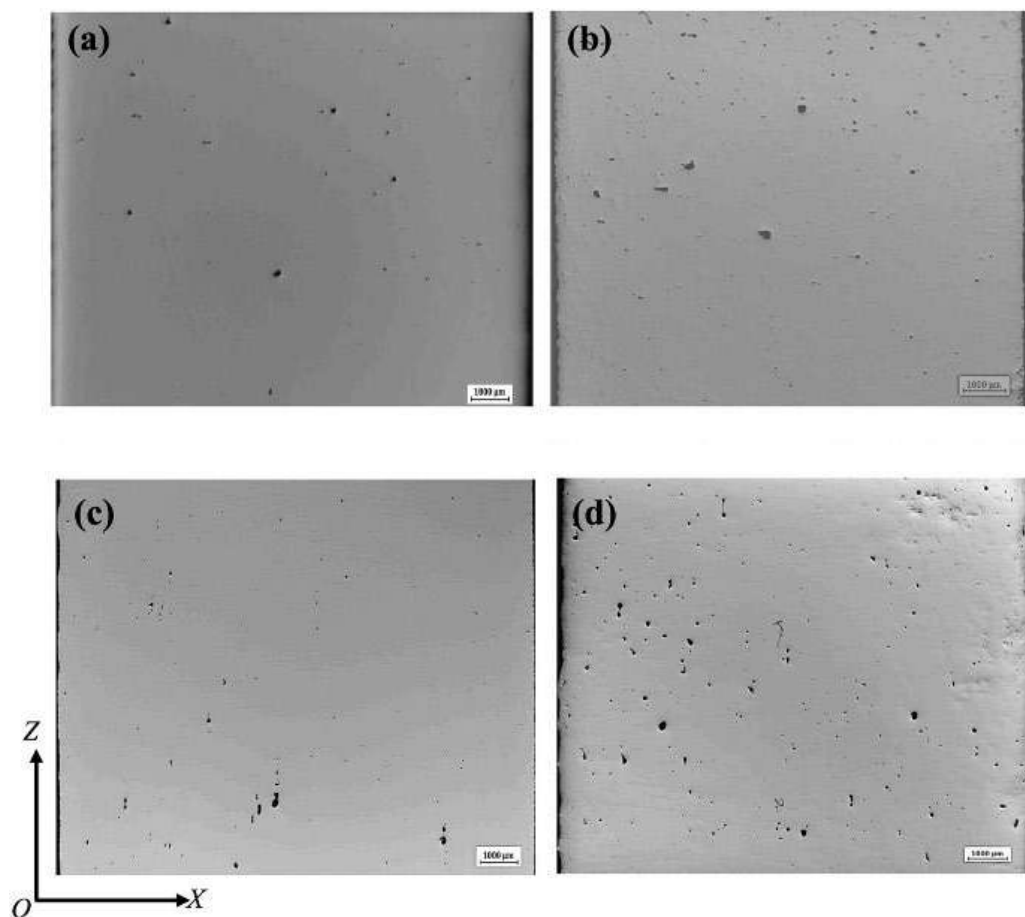
6. Principios básicos de la FA: Volumen de producción



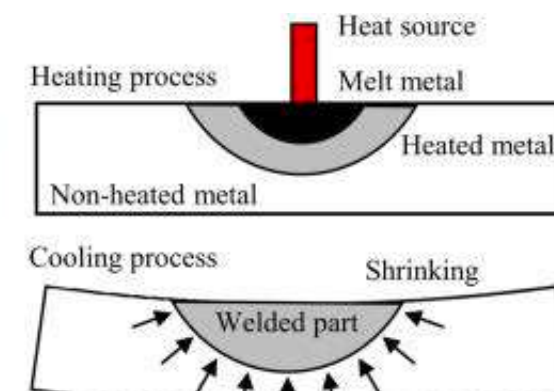
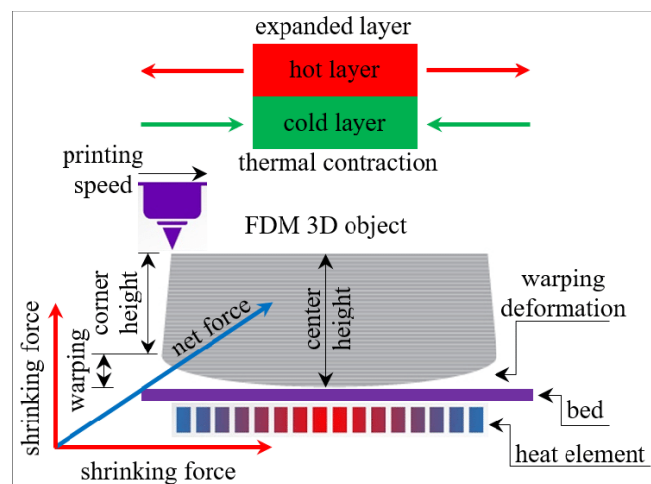
7. Principios básicos de la FA: Isotropía /anisotropía



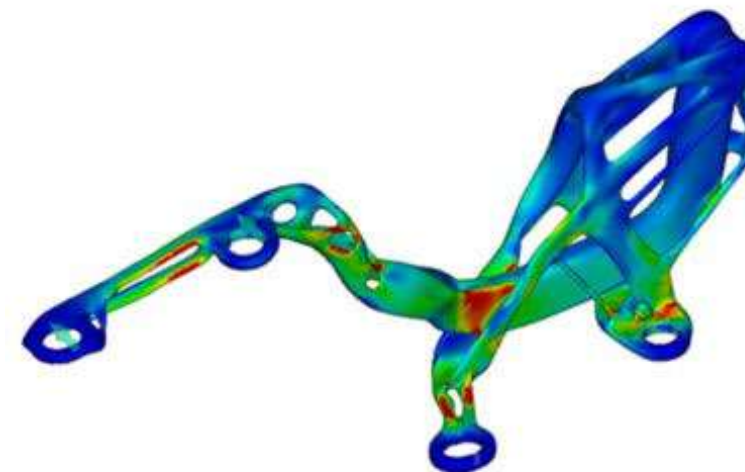
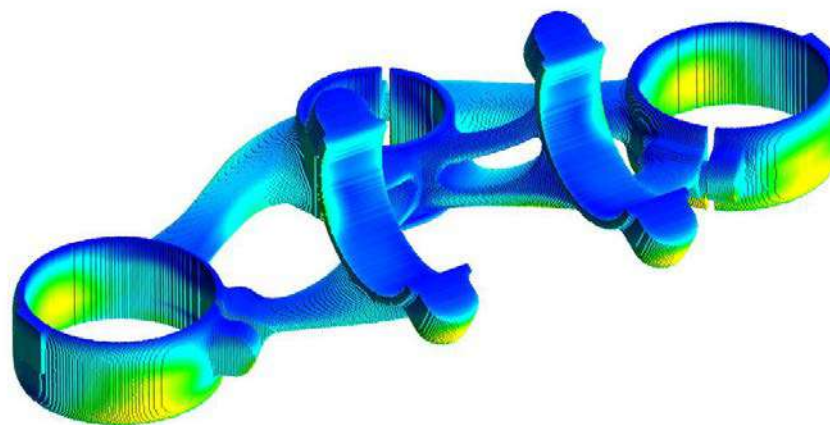
8. Principios básicos de la FA: Densificación



9. Principios básicos de la FA: Tolerancias - deformaciones

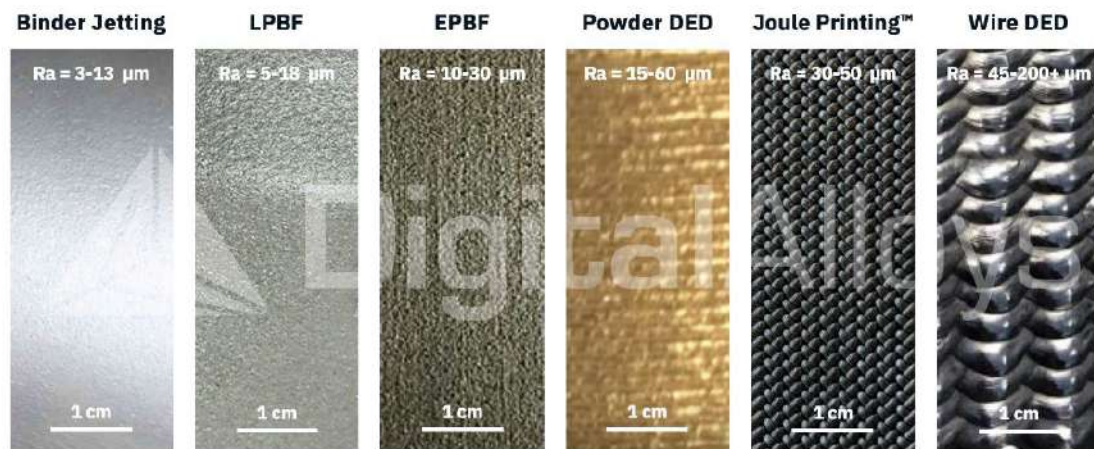


- Tecnología
- Tamaño de la pieza



10. Principios básicos de la FA: Rugosidad superficial

Typical Surface Roughness of Metal AM Processes



Before the surface finishing process



After the surface finishing process

11. Modelos de negocio como fabricante

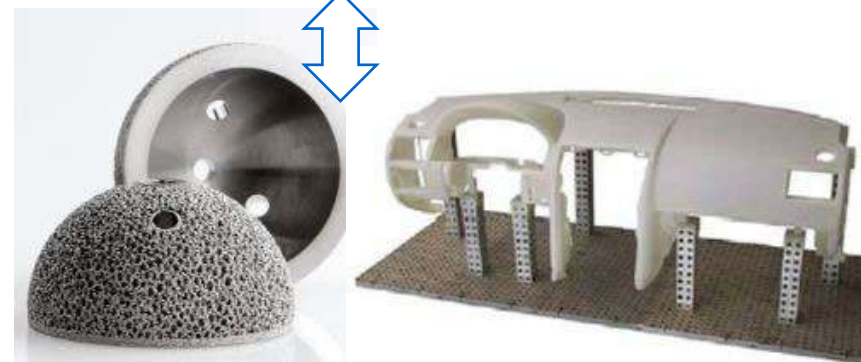
1. BASADO EN TECNOLOGIAS DE BAJO COSTE.

- No requiera compleja cadena de suministro.
- Prototipos y productos con bajos requerimientos mecánicos/térmicos/precisión



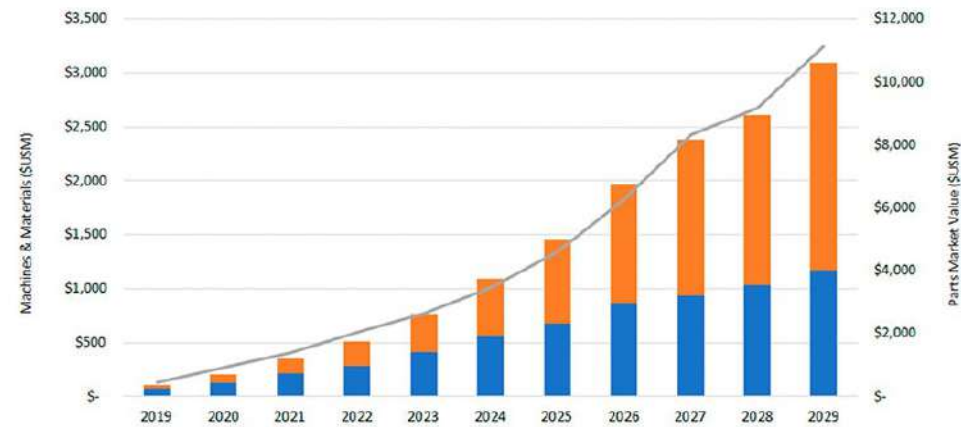
2. BASADO EN PRODUCCION INDUSTRIAL

- Metales. (compleja cadena de suministro).
- Plástico (Piezas grandes, de altas prestaciones o lotes grandes)

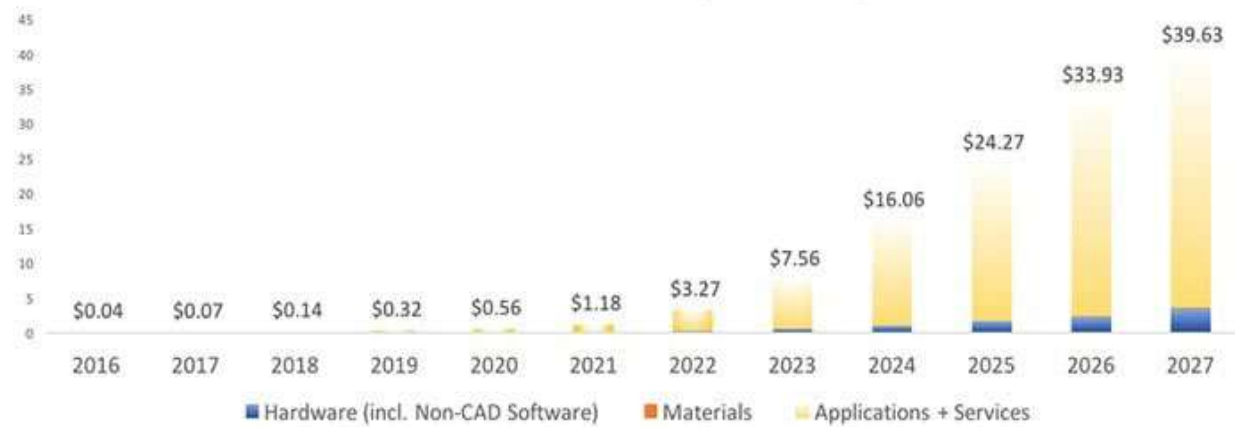


12. Evolución en los últimos años.

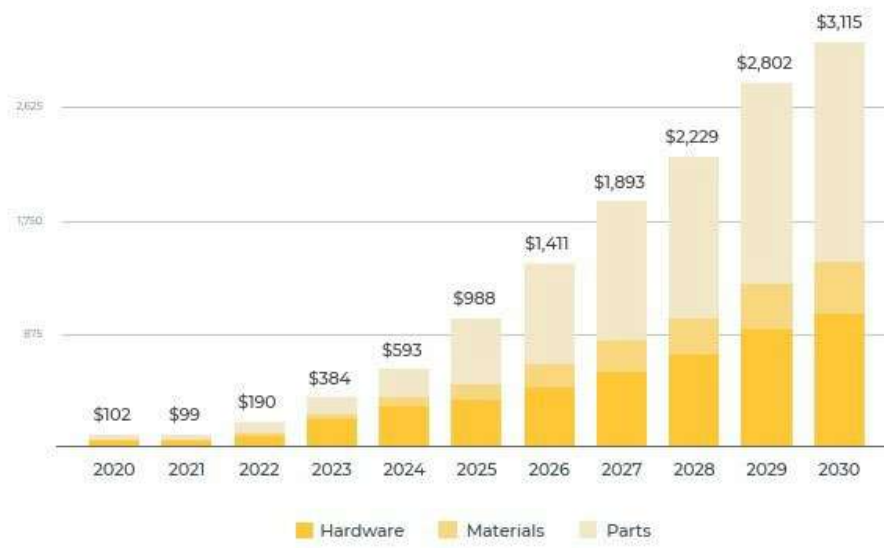
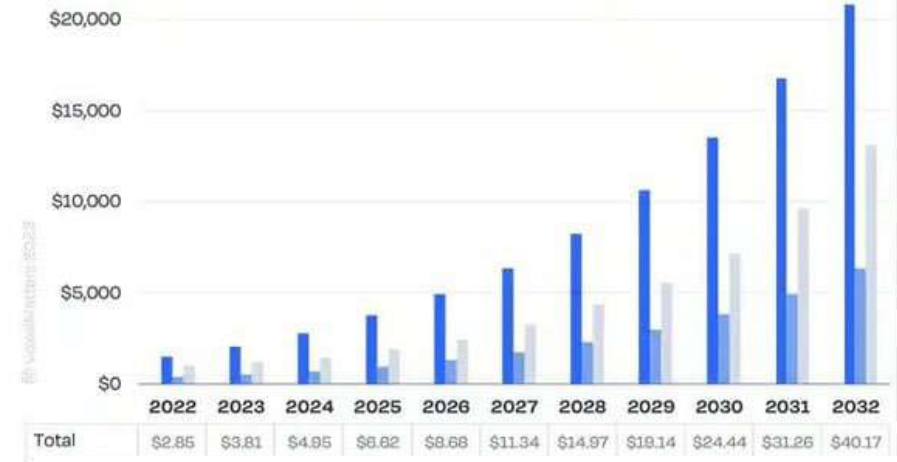
Global Bound Metal AM Opportunities (\$USM) by Category 2019-2029



Construction AM Market Revenues (\$US billions) 2016 - 2027



Forecast of metal AM market revenues (USD Billions) by segment 2022 to 2032 and YoY growth



APLICACIONES Fabricación aditiva

Fabricación aditiva por APLICACIONES

1. Prototipo



2. Másteres



GENERALITAT
VALENCIANA

IVACE+I

INSTITUTO VALENCIANO
DE COMPETITIVIDAD
E INNOVACIÓN



AIDIMME
INSTITUTO TECNOLÓGICO

DIPUTACIÓN
DE ALICANTE

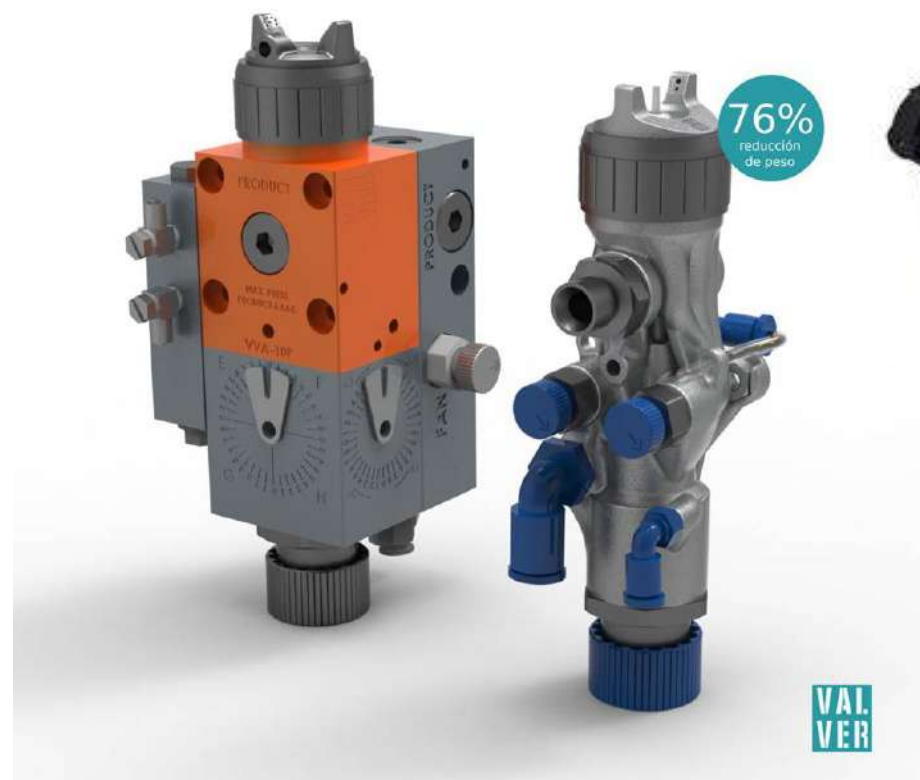
Fabricación aditiva por APLICACIONES

3. Productos

Tiradas cortas de piezas diseño estandar de inyeccion o CNC (centeneras o miles piezas con MJF*)



Reducción peso y mejora funcionalidad (diseño adaptado a FA)

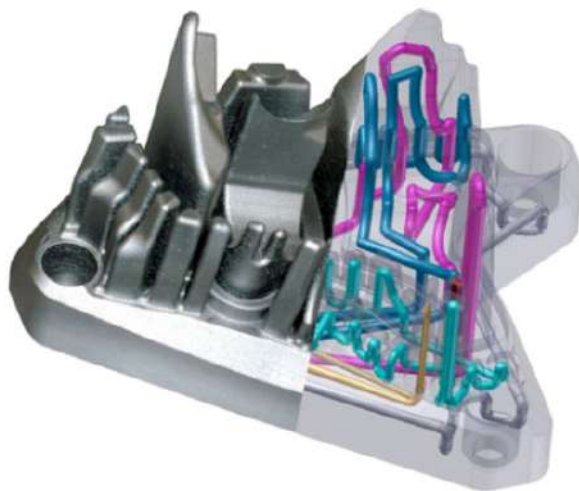


Simplificar ensamblajes



Fabricación aditiva por APLICACIONES

4. Utillajes y herramientas



SECTORES Fabricación aditiva

Visión actual y futura

Fabricación aditiva por SECTORES

AERONAUTICO / ESPACIO



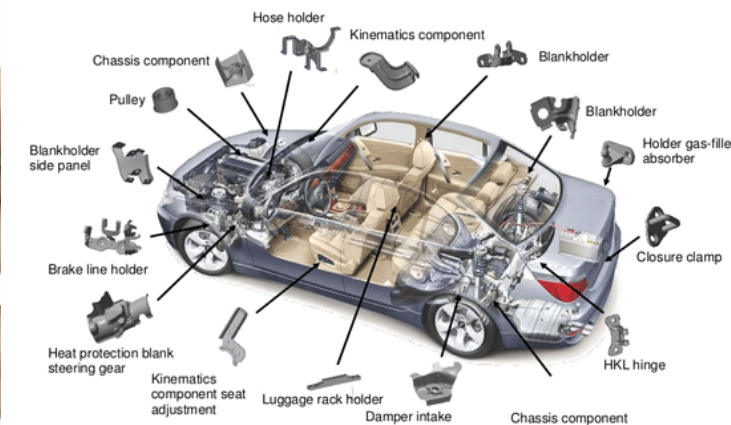
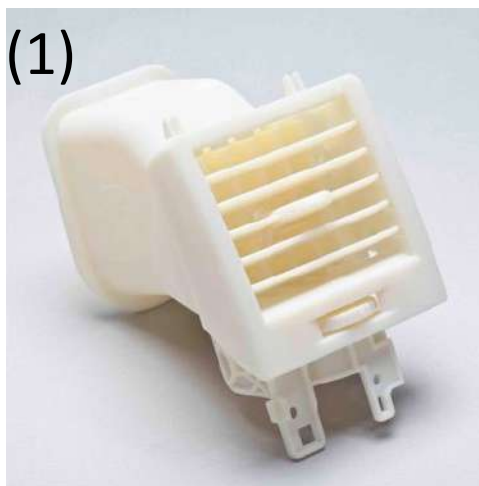
	conventional milling state-of-the-art	ALM Titanium Ti-6Al-4V (TRL 4)	high strength ALM aluminium (TRL 1)
material	aluminium 7075	ALM titanium (Ti64)	ALM aluminium-lithium "BionicAircraft" development
weight	330 g	191 g	164 g
weight reduction	-	42 %	50 %



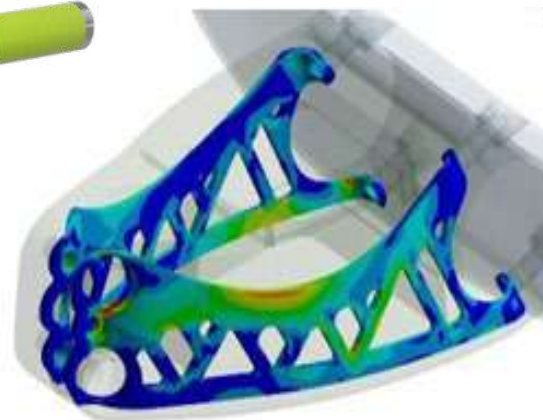
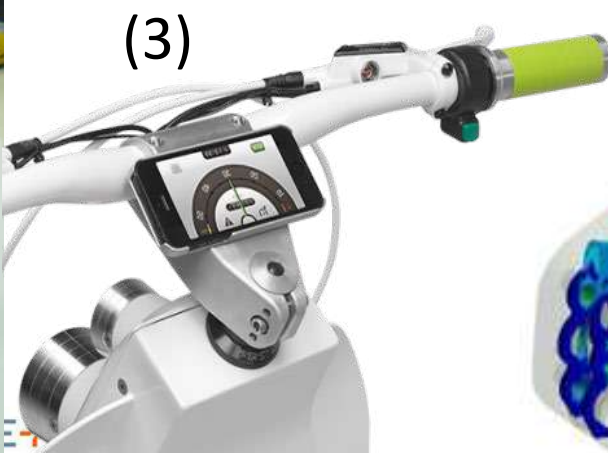
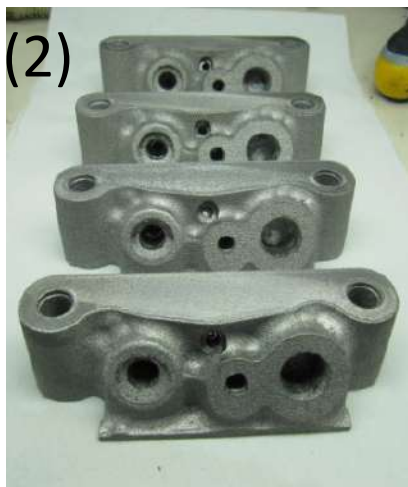
- ❖ Productos de bajo peso.
- ❖ Producir en el lugar de uso.

Fabricación aditiva por SECTORES

VEHICULOS / MOBILIDAD



Source: N. Skrynecki, Kundenorientierte Optimierung des generativen Strahlenschmelzprozesses, 2010

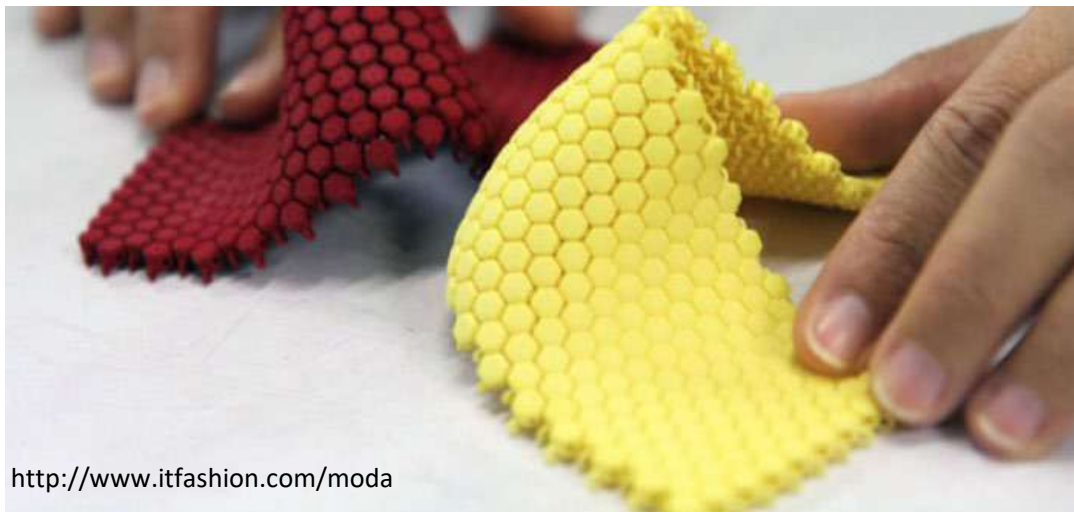


- ❖ Validación de productos mediante prototipos (1).
- ❖ Utillajes para validación de procesos (2).
- ❖ Fabricación de optimizadas en peso en productos de baja producción (3).



Fabricación aditiva por SECTORES

TEXTIL / MODA

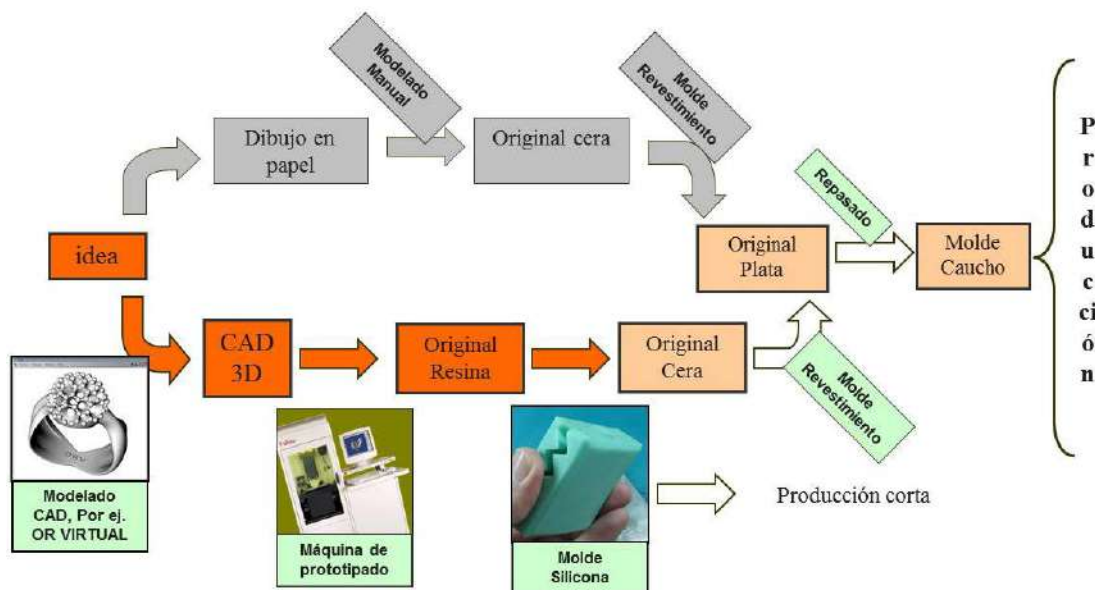


- ❖ Tejidos complejos.
- ❖ Productos con alta componente estética



Fabricación aditiva por SECTORES

JOYERIA / COMPLEMENTOS.



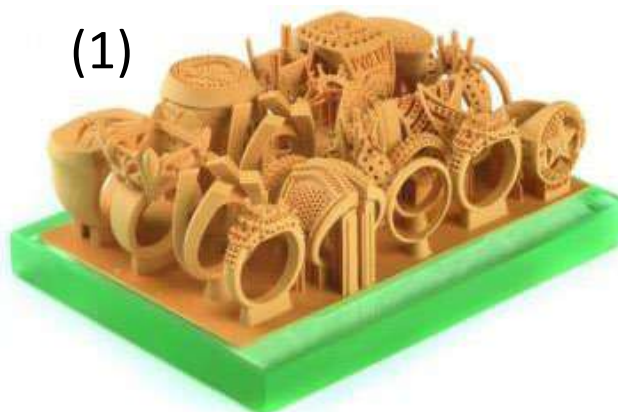
(2)



(2)



(1)



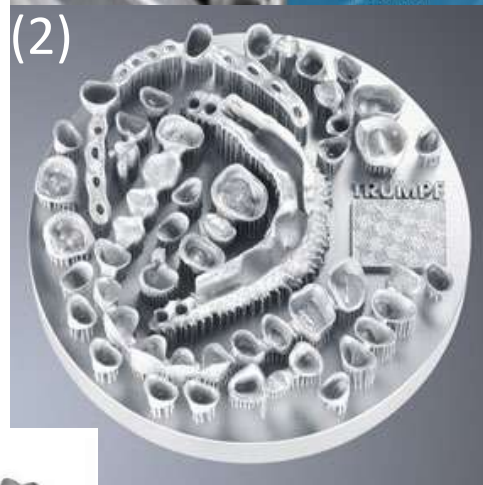
(1)



- ❖ Mejorar la precisión/repetitividad (1).
- ❖ Nuevos productos fabricados directamente (2).

Fabricación aditiva por SECTORES

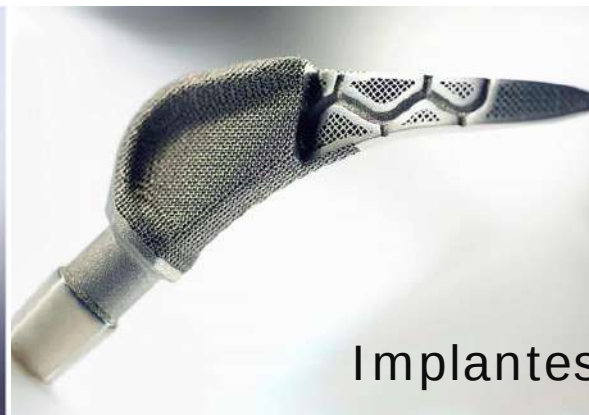
DENTAL



- ❖ Mejorar la precisión/repetitividad (1).
- ❖ Mejorar Productividad y costes (2).
- ❖ Disminuir tiempo de intervención y mejorar la precisión con guías (3).
- ❖ Producir directamente sustitutos dentales (4).

Fabricación aditiva por SECTORES

SALUD



Implantes



Guías de corte



Planificación
quirúrgica



Equipamiento



Fabricación aditiva por SECTORES

ORTOPEDIA



- ❖ Personalizar producto al paciente.
- ❖ Aportar valor estético.



GENERALITAT
VALENCIANA

IVACE+
INSTITUTO VALENCIANO
DE COMPETITIVIDAD
E INNOVACIÓN



AIDIMME
INSTITUTO TECNOLÓGICO

DIPUTACIÓN
DE ALICANTE

Fabricación aditiva por SECTORES

ARTE



- ❖ Generar geometrías escultóricas
- ❖ Figuras realistas.
- ❖ Reproducciones de obras de arte/patrimonio

Fabricación aditiva por SECTORES

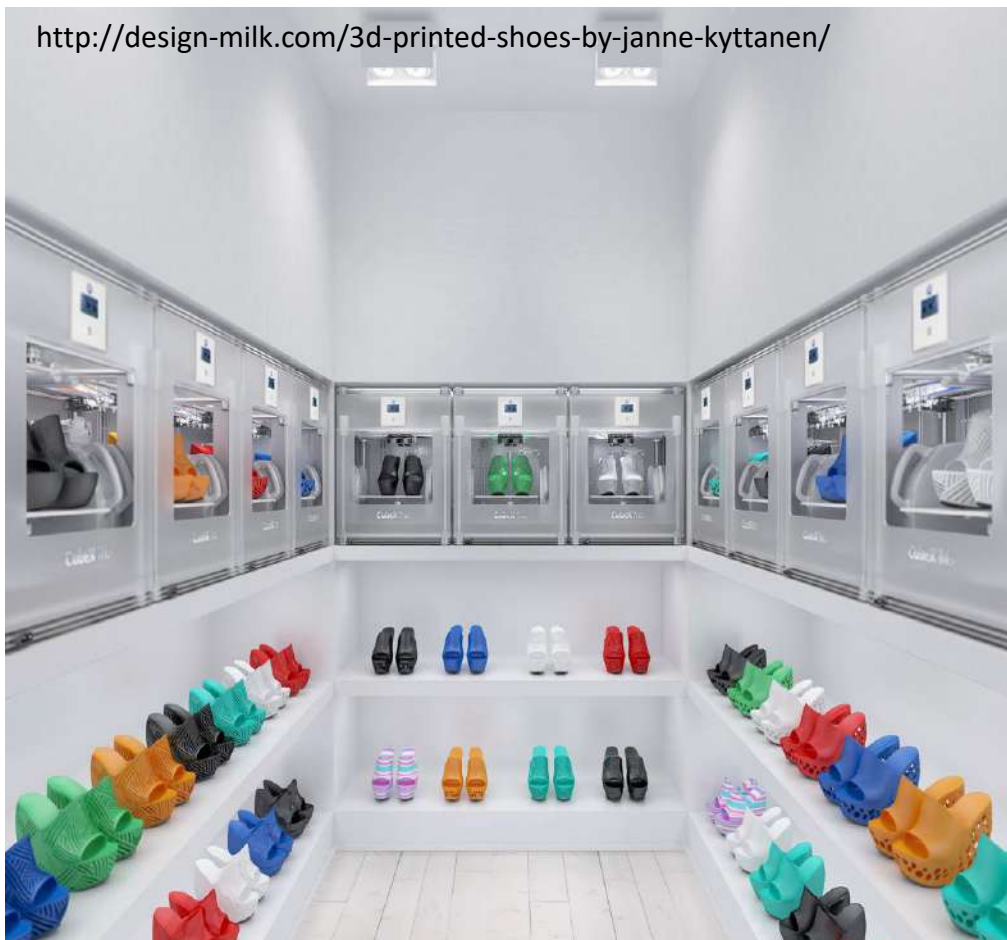
PASTELARIA / RESTAURACIÓN



Fabricación aditiva por SECTORES

CALZADO

<http://design-milk.com/3d-printed-shoes-by-janne-kyttanen/>



Fuente: Imprimalia 3D

- ❖ Prototipos visuales.
- ❖ Comportamiento avanzado
- ❖ Valor estético

Fabricación aditiva por SECTORES

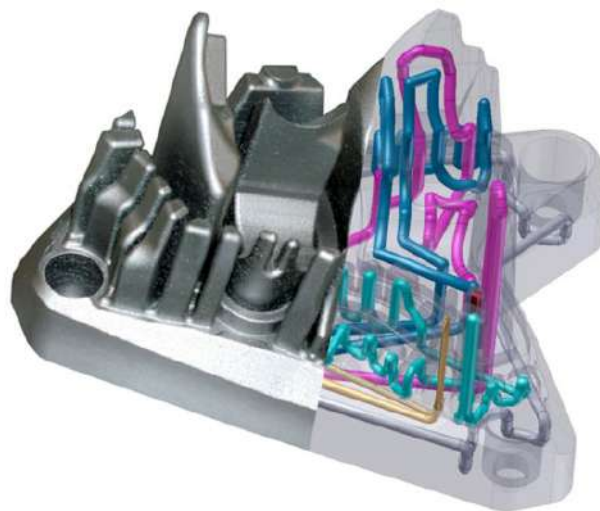
CONSTRUCCION



- ❖ Grandes formatos insitu.
- ❖ Libertar geometría sin encofrados
- ❖ Velocidad de proceso y coste

Fabricación aditiva por SECTORES

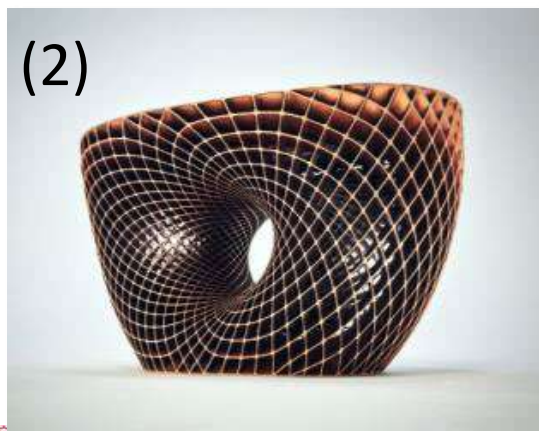
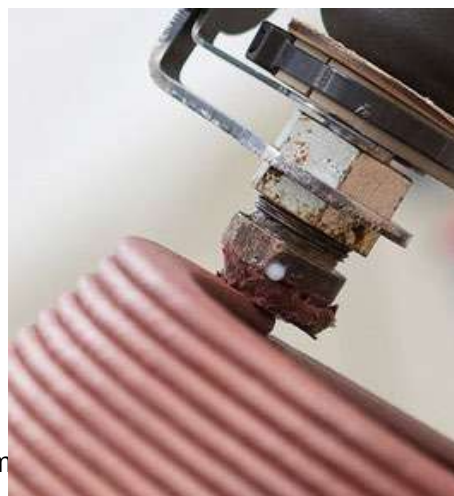
EQUIPOS INDUSTRIALES



- ❖ Geometrías muy funcionales (canales internos, estructuras).
- ❖ Nuevos materiales.
- ❖ Bajo peso (optimización)

Fabricación aditiva por SECTORES

MUEBLE / HABITAT



- ❖ Aportar soluciones técnicas nuevas que simplifican el montaje (1)
- ❖ Aportar valor por estética mediante el aumento de la complejidad geométrica (2)

Impulso Impresión 3D

Primeros Pasos en la
Fabricación Aditiva con
Polímeros



SEPTIEMBRE

2025

FEMPA



IVACE+I

INSTITUTO VALENCIANO
DE COMPETITIVIDAD
E INNOVACIÓN



FEMPA
FEDERACIÓN DE EMPRESARIOS DEL
RECAL DE LA PROVINCIA DE ALICANTE

AIDIMME
INSTITUTO TECNOLÓGICO

DIPUTACIÓN
DE ALICANTE



Tema 2 – Teoría de Tecnologías de fabricación aditiva / polímeros

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros

PBF-EB/M *



PBF-LB/M *



HYBRID DED-LB/M + CNC *



MEX-CRB/CONCRETE *



VPP -UVL/ VPP -UVM/P / VPP-LED/P *



MEX-TRB/CP *
MEX-TRB/P



PBF-LB/P *



PBF-IrL/P *

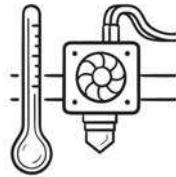


CLASIFICACIÓN

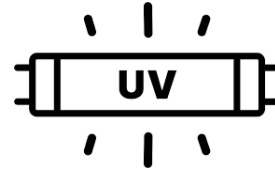
Teoría de fabricación aditiva en polímeros

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: Clasificación

Extrusión de material



Fotopolimerización en tanque



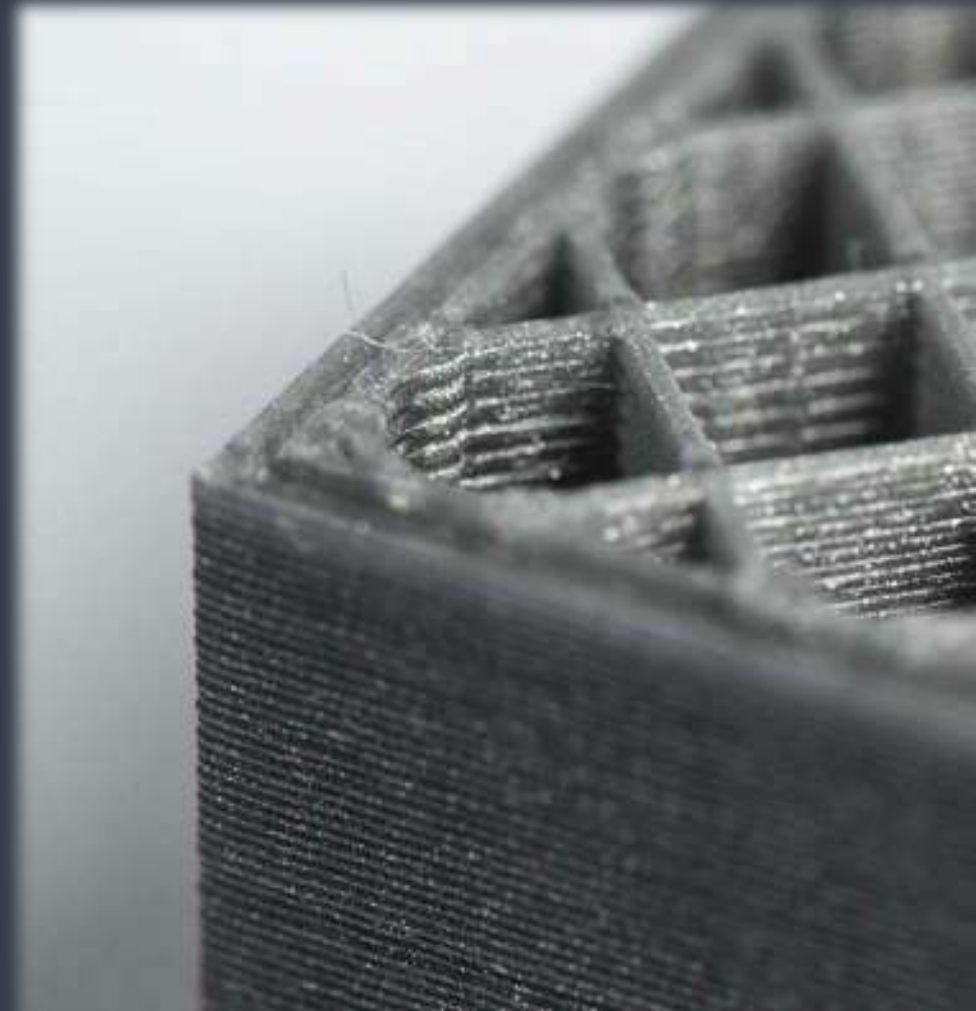
Lecho de polvo



Tecnología MEX-TRB/P

Teoría de fabricación aditiva en polímeros

[Extrusión de material](#)



Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: MEX-TRB/P

Nomenclatura

MEX-TRB/P:

Material
Extrusion

—

Thermal
Retraction
Bonding

/

Polymers

También se conoce como:

FDM: Fused **D**eposition **M**odelling

FFF: Fused **F**ilament **F**abrication

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: MEX-TRB/P

Concepto



Polímeros en formato hilo (1,75-2,85mm)
o en pellet (granza)



Se funde mediante la
Aplicación de calor → (termoplásticos)



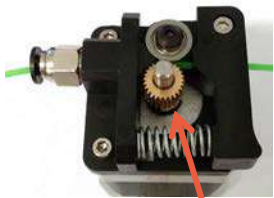
Se solidifica al enfriarse



Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: MEX-TRB/P

Componentes

Extrusor



Utensilio
para
nivelar



Creality Ender

50-60mm/s
200mm/s

Bambulabs X1C

500mm/s



Motor ejes



Cámara tiempo real
LIDAR (monitoring)
Autolevel
X-Y-Z Carbono
Cambio automático de material



Cama
caliente

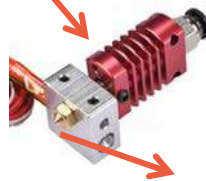
Placa base



Final de
carrera



Calentador



Boquilla



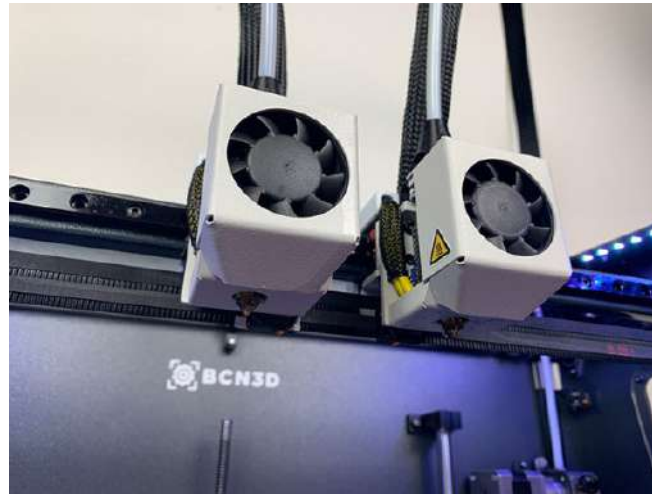
Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: MEX-TRB/P

Componentes

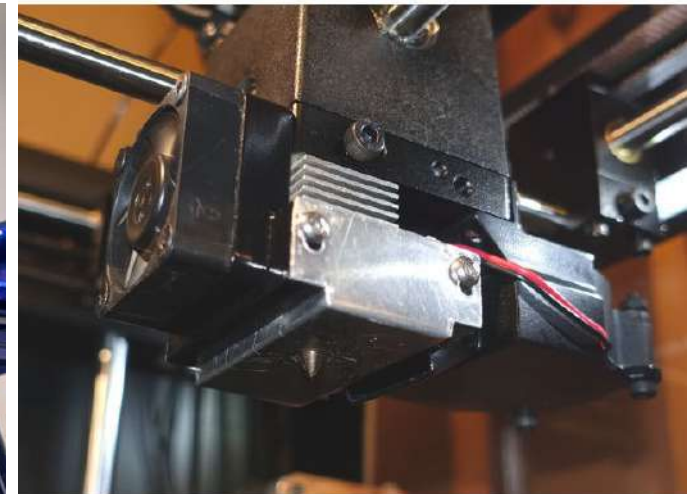
Cuatro extrusores



Doble extrusor



Un extrusor



Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: MEX-TRB/P

Materiales

Cada material combinado con cada tecnología tiene unos parámetros específicos



-Los fabricantes dan una “receta” generalista que Suele funcionar

-Los parámetros son optimizables dependiendo del tipo De geometría que queramos procesar

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: MEX-TRB/P

Materiales

Material	Propiedades de interés
PLA	Termoplástico más común, fácil de usar.
ABS	Resistente, duradero y con buen impacto a la temperatura. Tendente a deformaciones
ASA	Buena resistencia a la intemperie, al UV estabilidad a altas temperaturas y buena resistencia a desgaste
TPE / TPU	Material elastomérico, resistente al desgaste y con muy buena adhesión entre capas
Nylon (PA)	Alta resistencia mecánica, más flexible que el PLA o el ABS, buena resistencia a temperaturas
PETG	Buena resistencia al impacto, menos deformaciones que el ABS y mejor comportamiento que el PLA
PC	Buena resistencia al impacto y a altas temperaturas, adecuado para aplicaciones exigentes. Complejo de procesar
PP	Ligero y flexible, ideal para bisagras y envases, buena resistencia química y a la humedad
PEEK	Polímero técnico, excelente a altas temperaturas y con propiedades mecánicas excepcionales. Usado en aplicaciones médicas, aeroespacial y ferroviaria
ULTEM (PEI)	Muy buena resistencia ante altas temperaturas, y buena resistencia mecánica y química. Usado en aplicaciones médicas, aeroespacial y ferroviaria
PVA	Material de soporte, se disuelve en agua.
HIPS	Poliestireno de alto impacto, buena estabilidad dimensional

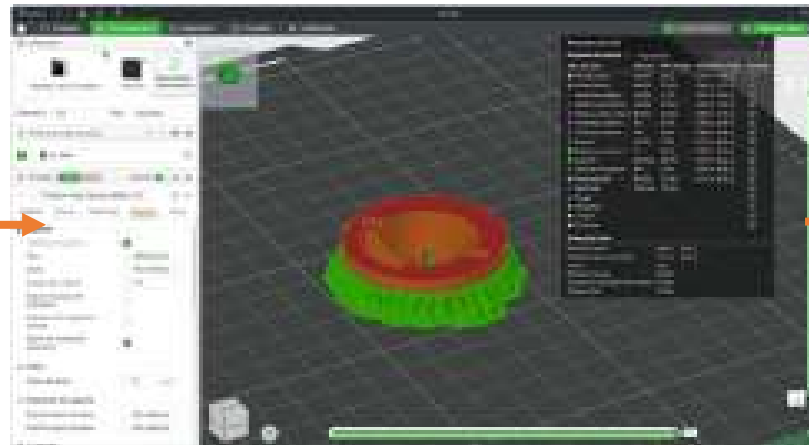


Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: MEX-TRB/P

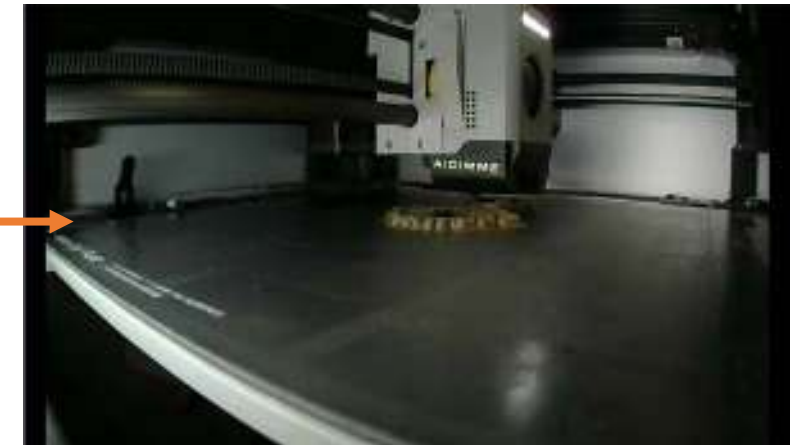
Funcionamiento



Diseño de pieza



Generación de soportes y
capeado de fichero



Fabricación de fichero



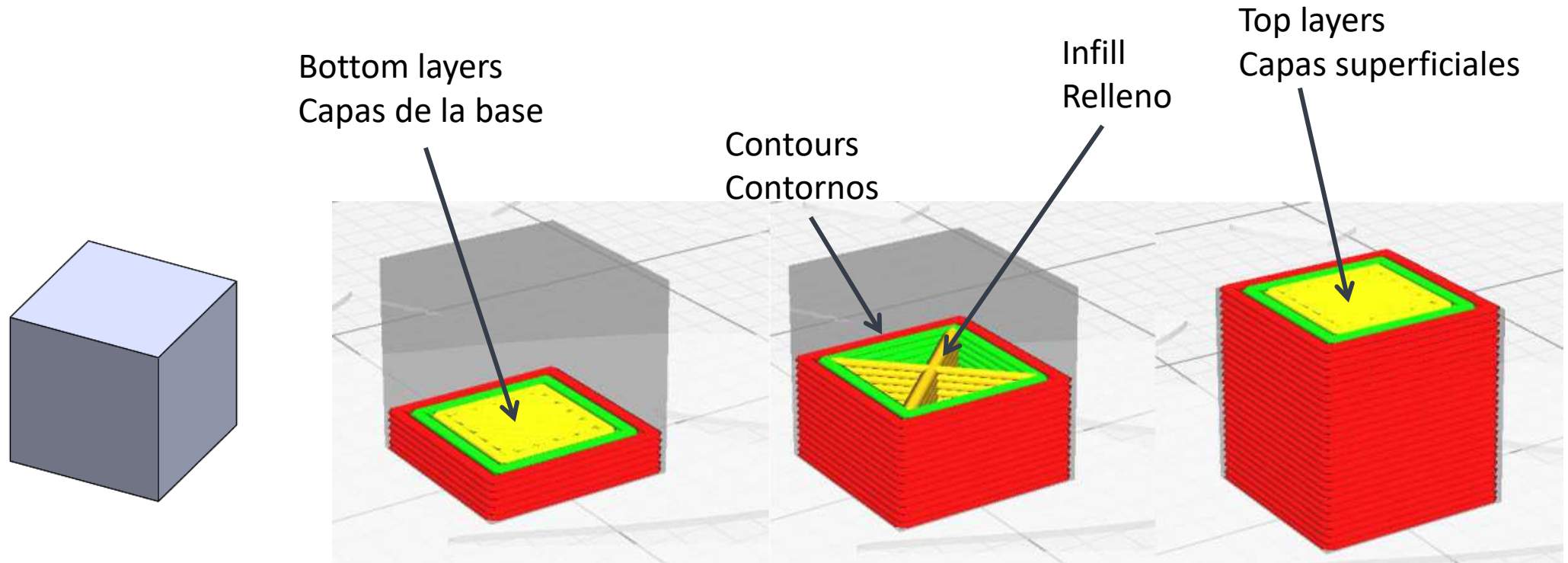
Pieza fabricada con soportes



Pieza final postprocesada

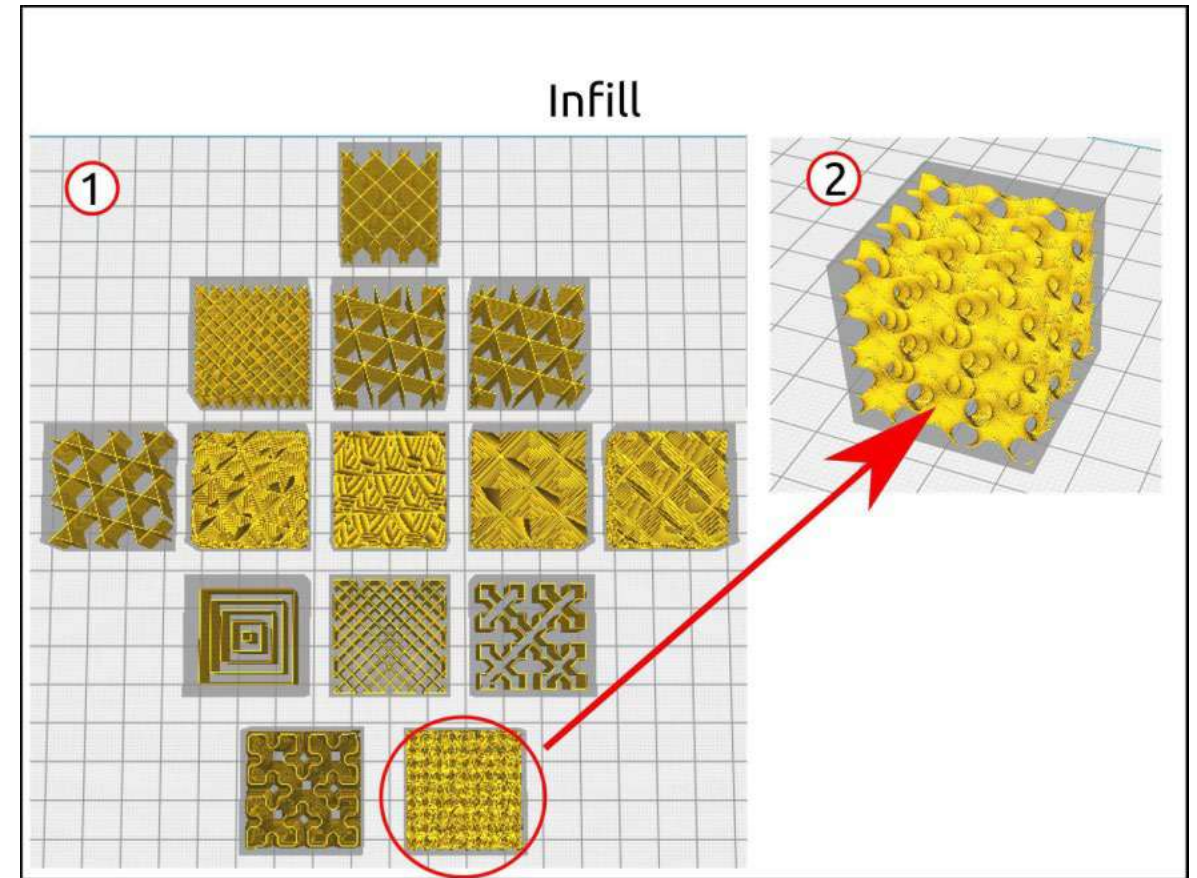
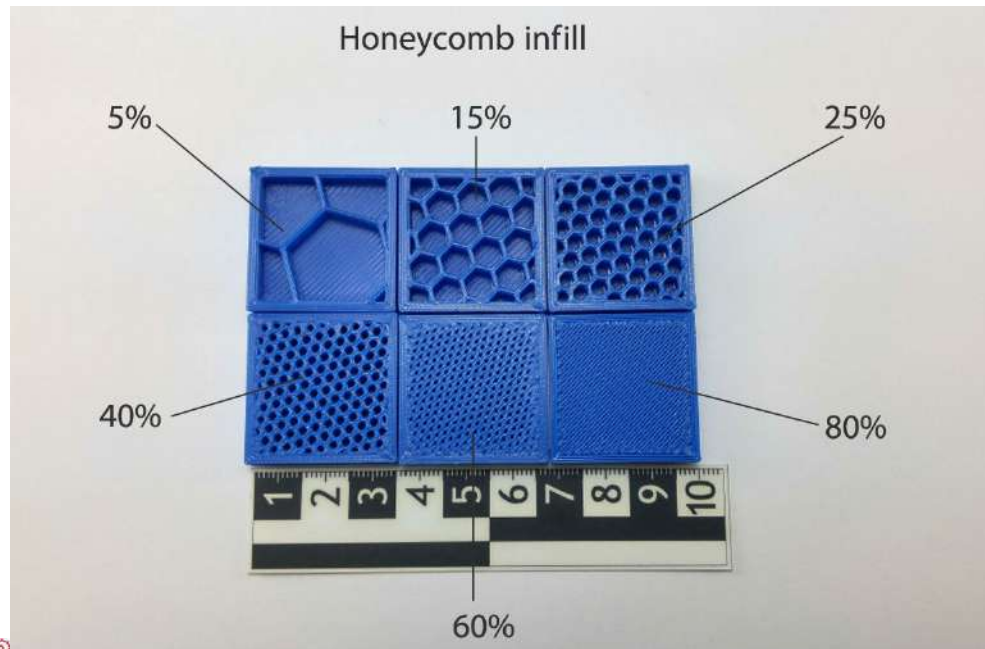
Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: MEX-TRB/P

Funcionamiento



Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: MEX-TRB/P

Funcionamiento



Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: MEX-TRB/P

Funcionamiento

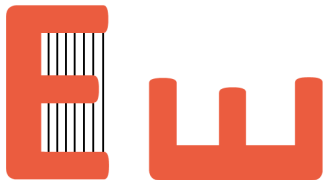
“THEY” rule : Norma básica que indica como orientar las piezas según su forma.



T: Requiere soportes pero si se gira 180º estos son prescindibles



H: Requiere soportes pero podemos eliminarlos a través de parámetros “bridge”



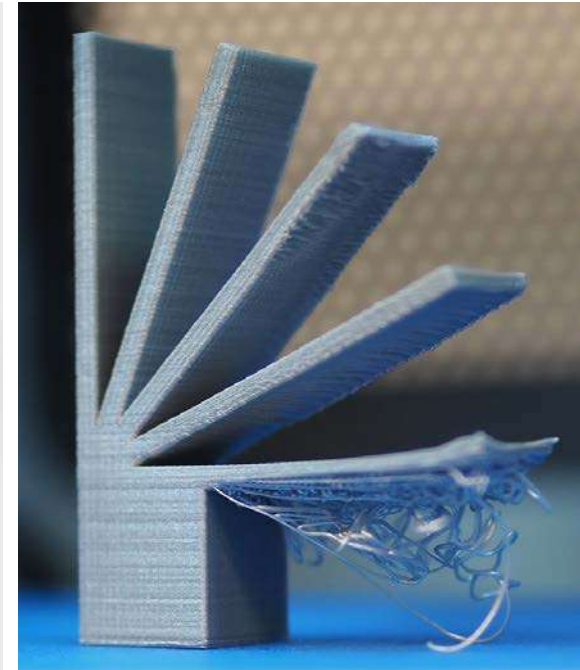
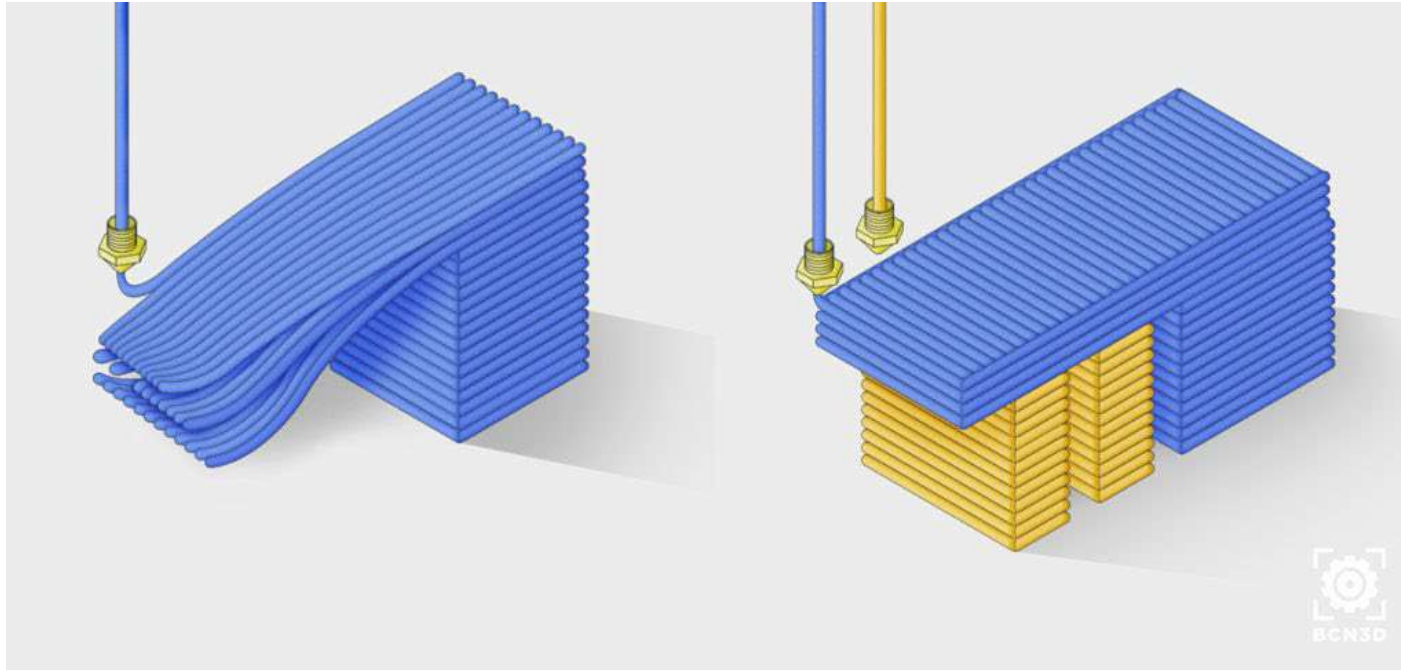
E: Necesita soportes intermedios. Solucionado si se rota 90º



Y : máxima angulación autosoportada es OK, pero si se rota 180º mejoramos el contacto con la placa

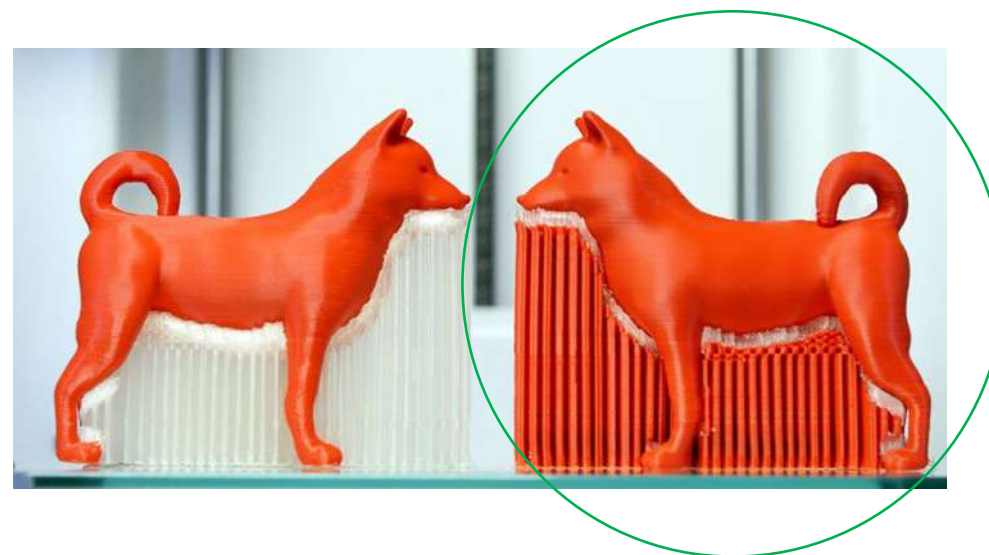
Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: MEX-TRB/P

Funcionamiento



Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: MEX-TRB/P

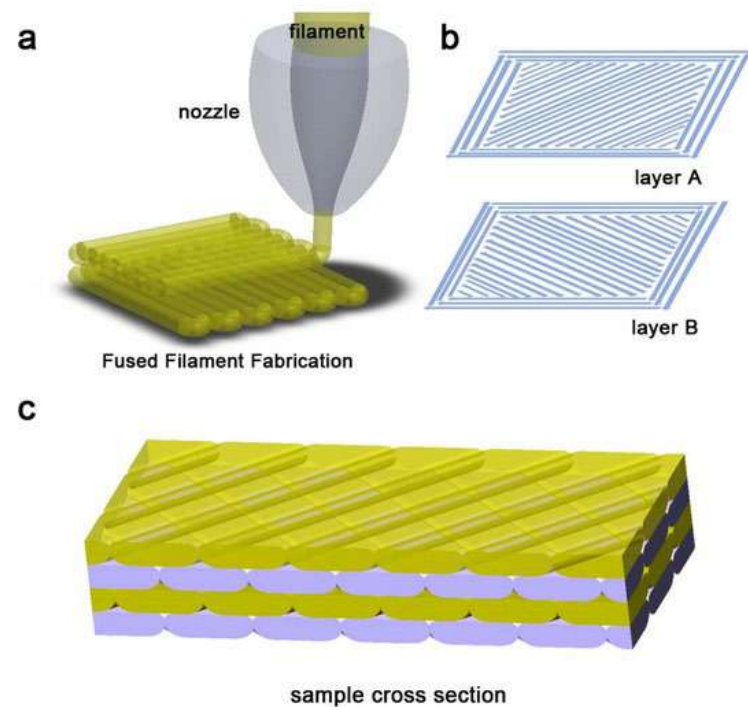
Funcionamiento



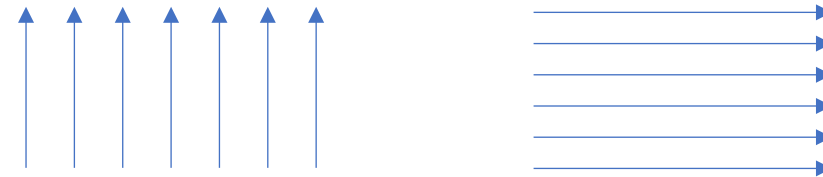
Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: MEX-TRB/P

Funcionamiento

ANISOTROPÍA



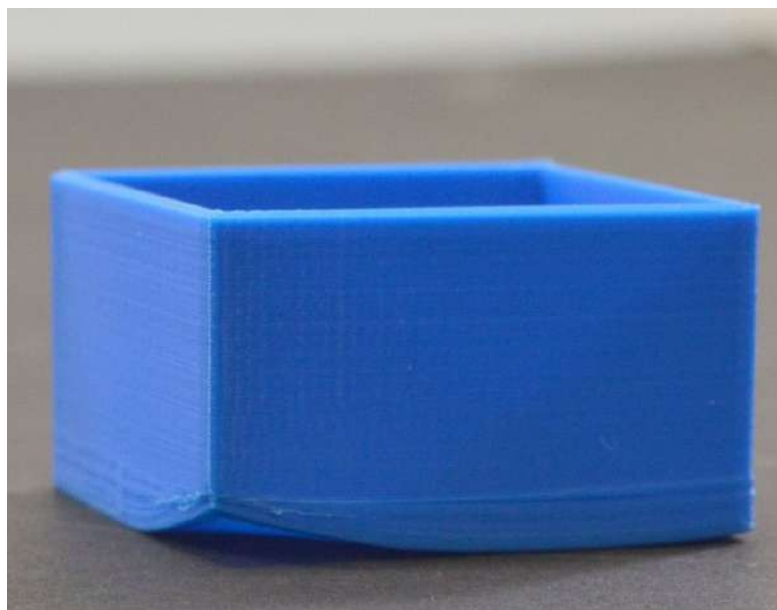
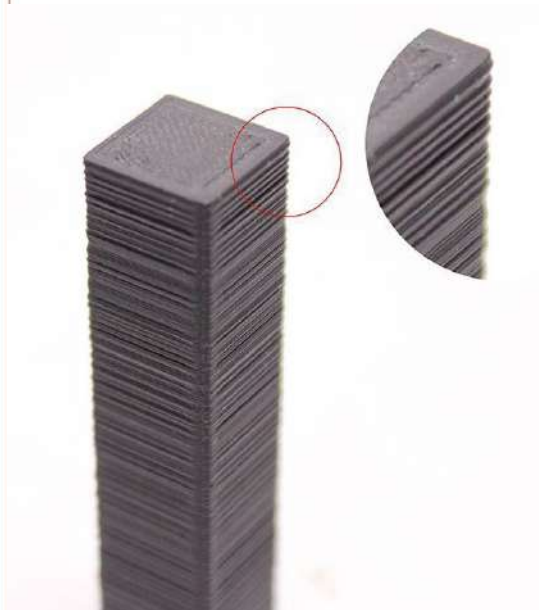
Dirección capas



Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: MEX-TRB/P

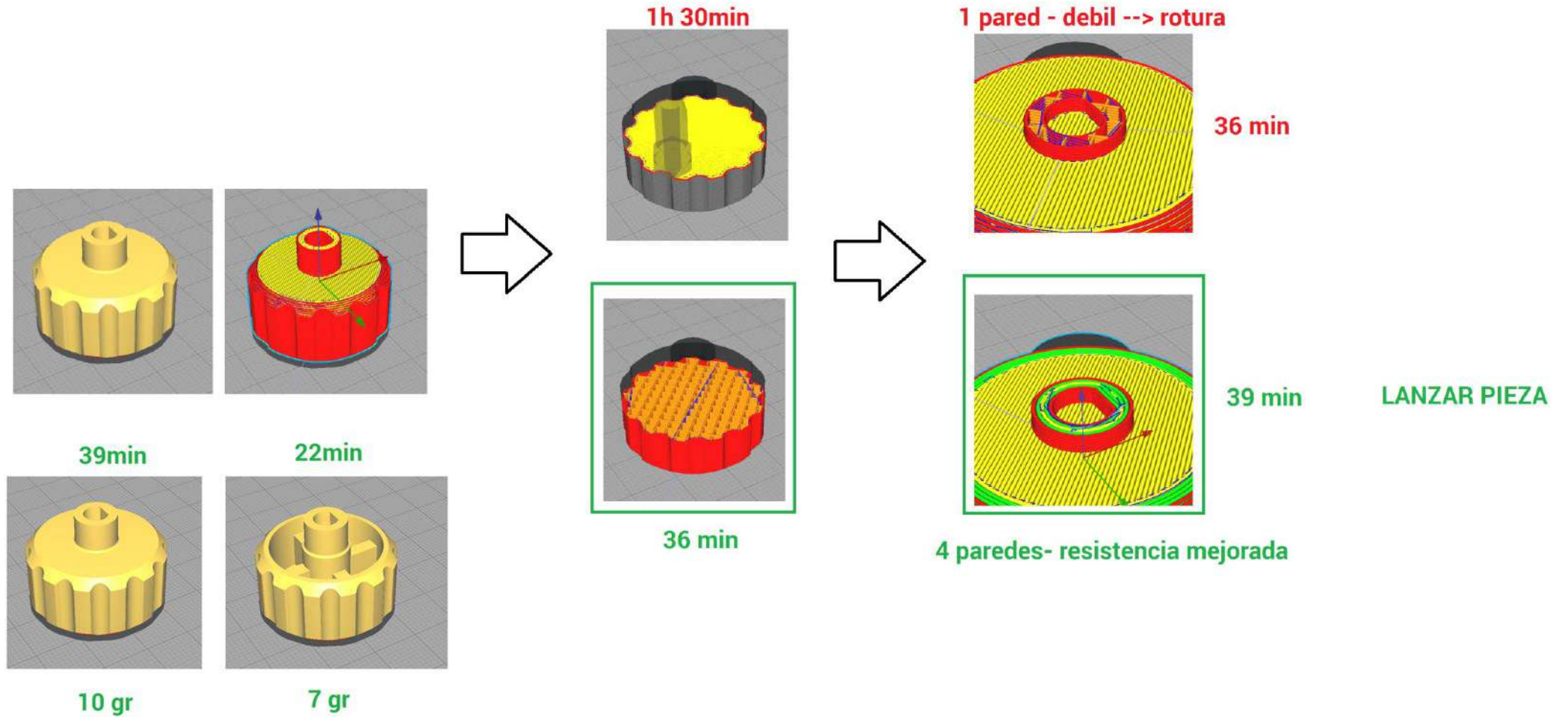
Funcionamiento

AIDIMME
Instituto Tecnológico



Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: MEX-TRB/P

Funcionamiento



Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: MEX-TRB/P

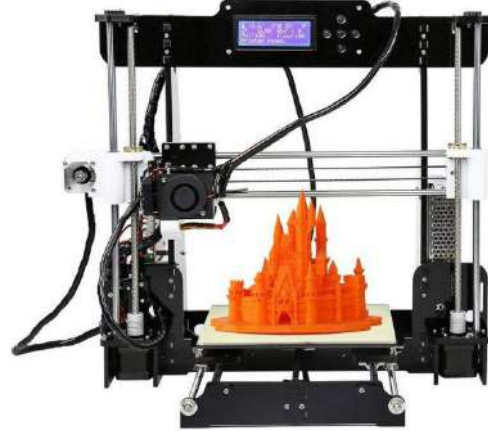
Pros/Contras

PROS	CONTRAS
Bajo coste de equipo y material	Anisotropía mecánica
Versátil. Amplio rango de materiales	Limitación geométrica (Soporte)
Ideal prototipos y lotes pequeños	Acabado rugoso y menor resolución

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: MEX-TRB/P

Opciones en el mercado

Máquinas Básicas



150-300 €

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: MEX-TRB/P

Opciones en el mercado

Máquinas Avanzadas



ULTIMAKER S5

5.500€
330x240x300



Bambulabs P1S X1C

1.100€
256x256x256



Anycubic kobra S1

600€
220x220x250



Creality K1C

500€
220x220x250

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: MEX-TRB/P

Opciones en el mercado

Máquinas de gran formato



Big Rep
3000x3000x3000 mm
70.000€



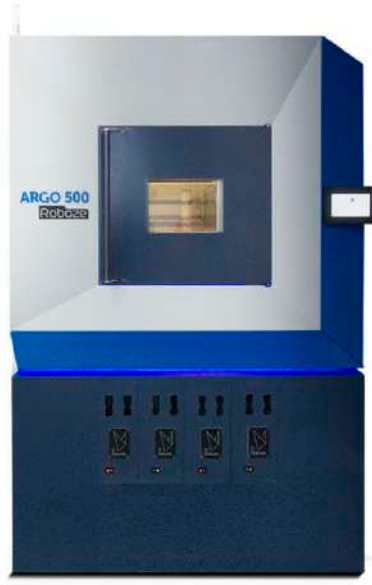
Delta wasp
D400x1000 mm
4500€



Elegoo orangestorm giga
800x800x1000
2500€

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: MEX-TRB/P

Opciones en el mercado



ROBOZE: One / One+400

Print head: >450 C

Heat bed: 180 C

Build area: 300x250x200

PEEK

Carbon PEEK

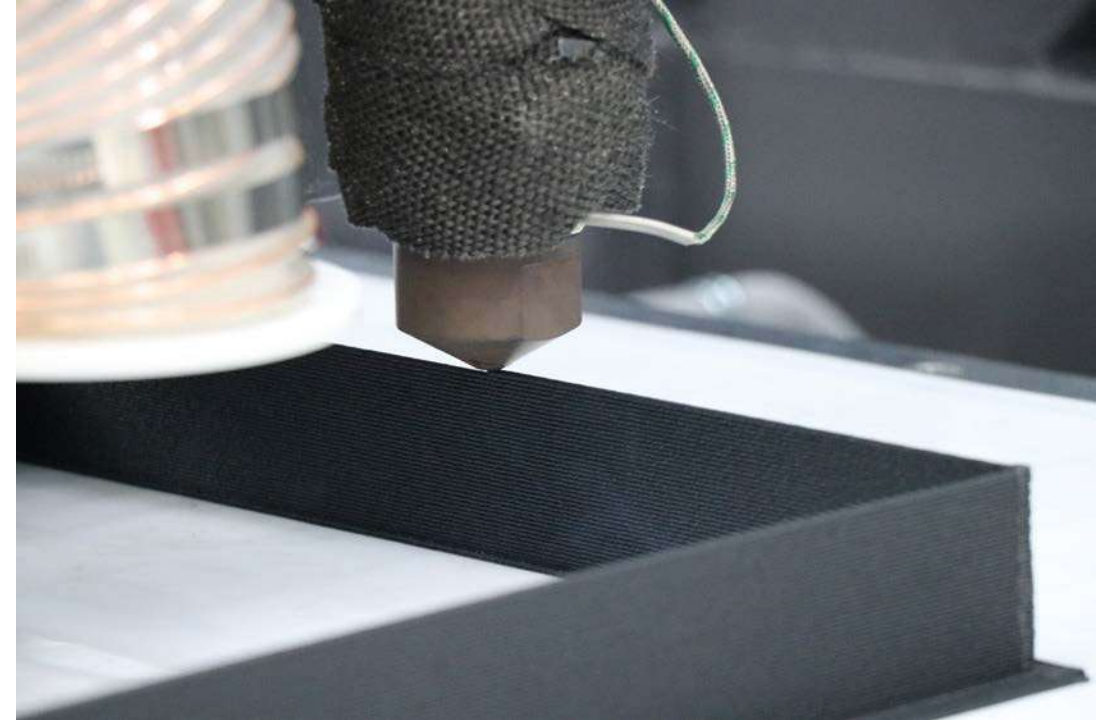
ULTEM Am9085F – 200€/Kg

Carbon PA

30.000 – 50.000 €

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: MEX-TRB/P

Opciones en el mercado



CEAD 3D

Pellets:

- Materia prima más económica
- Mas rango de materiales
- Velocidad de impresión
- Tamaño de impresión

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: MEX-TRB/P

Ejemplos



Fuente: <https://www.trendhunter.com/trends/resolute-chair>



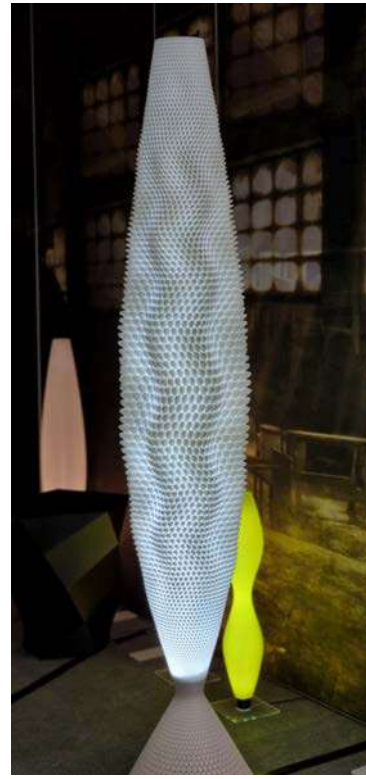
Fuente: formnext



Fuente: formnext

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: MEX-TRB/P

Ejemplos



Fuente: formnext

Tecnología VPP-LED/P

Teoría de fabricación aditiva en polímeros

[Fotopolimerización en tanque](#)



Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: VPP-LED/P

Nomenclatura

VPP-LED/P:

VAT

Photo**P**olimerization

—

Light

Emitting

Diode

—

Polymers

También se conoce como:

LCD: Liquid **C**rystal **D**isplay

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: VPP-LED/P

Concepto

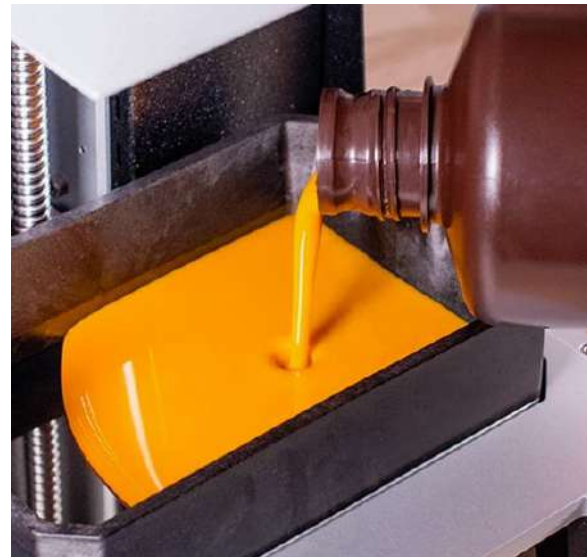
Polímeros termoestables fotosensibles
(460 - 405nm)



Se polimerizan al aplicar luz UV en
Cierta longitud de onda



Las piezas deben post-curarse



Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: VPP-LED/P

Componentes

Bandeja de producción

Máquina

Estación de lavado

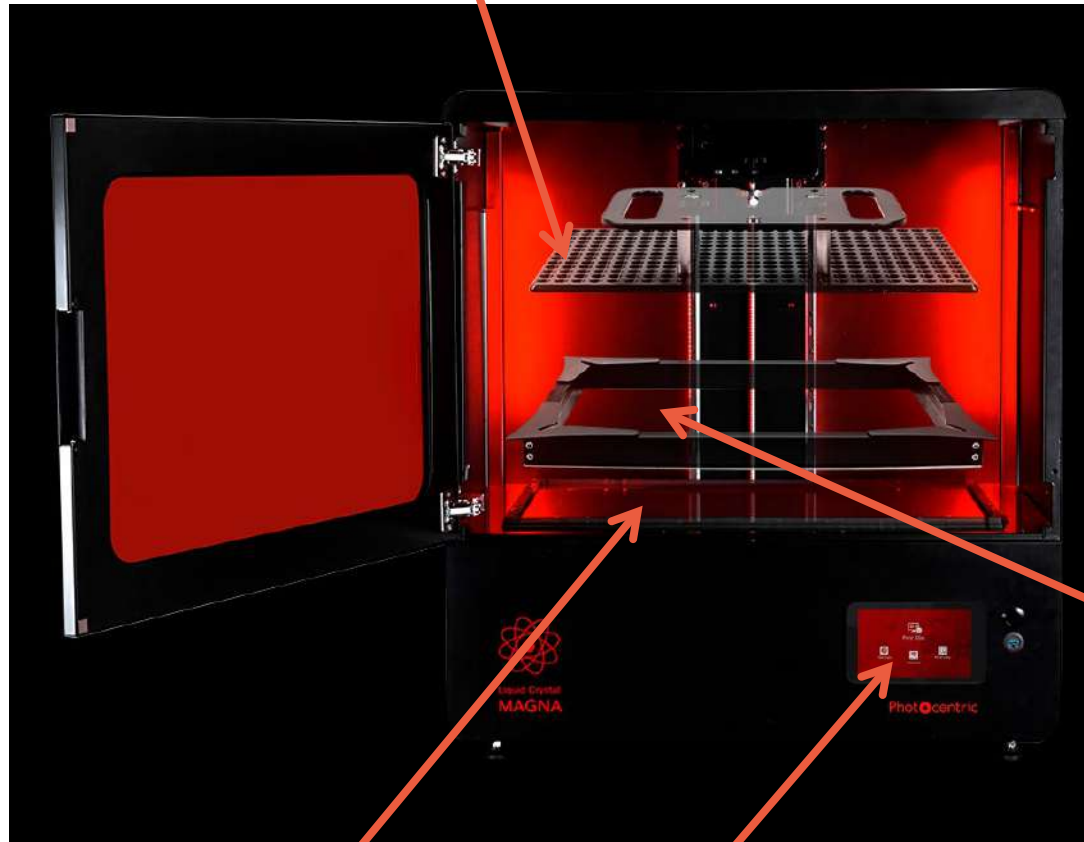


Estación de postcurado

-UV
-Temp



VAT



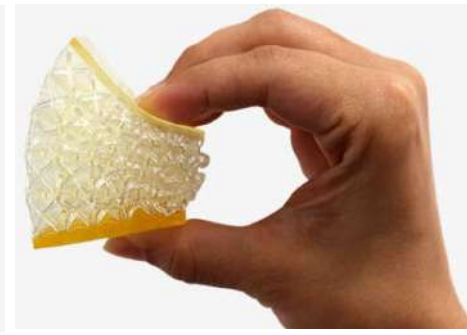
LCD

Panel de control

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: VPP-LED/P

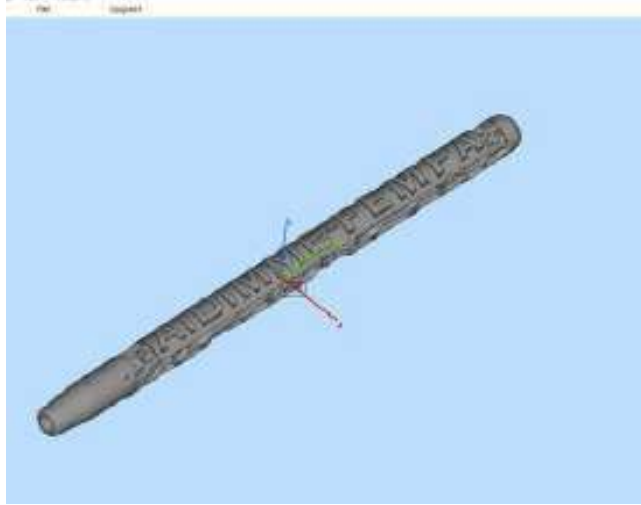
Materiales

Material	Propiedades de interés
Durable DL110H (Photocentric)	Resistente a impacto y a compresión. Permite doblado y estrés a fatiga sin romper
Rigid DLFR (Photocentric)	Certificación UL94, muestra capacidad de auto extinguir la llama. Útil para aplicaciones HT
High temp DL401 (Photocentric)	Pieza de alta rigidez y en ambientes de muy alta temperatura (hasta 270°C)
Elastic DL160 (Photocentric)	Material altamente flexible incluso a bajas temperaturas (-25°C)
Hard (Photocentric)	Piezas de alta rigidez y buen comportamiento frente a compresión. Útil para pieza final
High Tensile UV (Photocentric)	Ideal para piezas que requieran alta carga a tracción y dureza
Rigid DL240 Plant based (Photocentric)	Material rígido compuesto con alrededor de 50% de materiales obtenidos de plantas
Flexible DL220B (Photocentric)	Material elastomérico ideal para piezas que requieran rebote o absorber impactos.
Dental Model	Ideal para moldes para termo conformado para sector dental

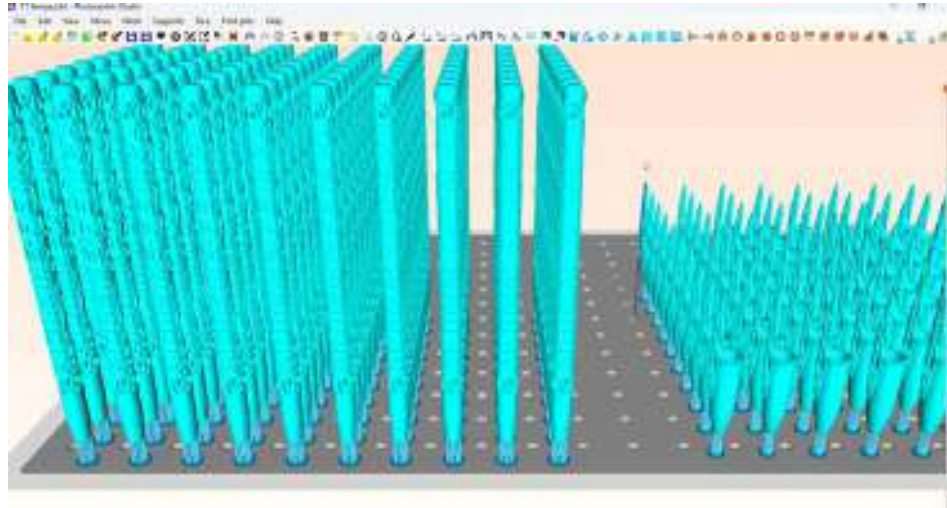


Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: VPP-LED/P

Funcionamiento



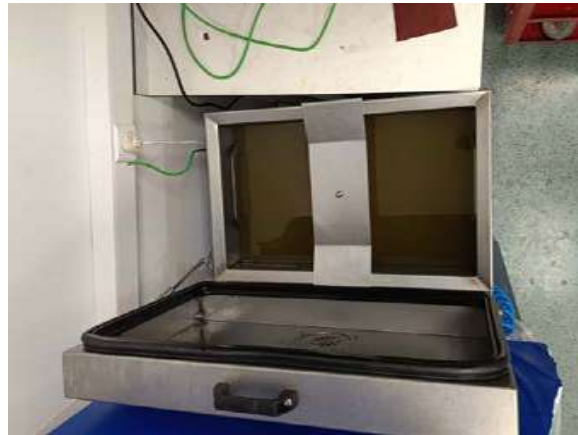
Generación de fichero



Generación de soportes y capeado



Fabricación de fichero



Limpieza de piezas



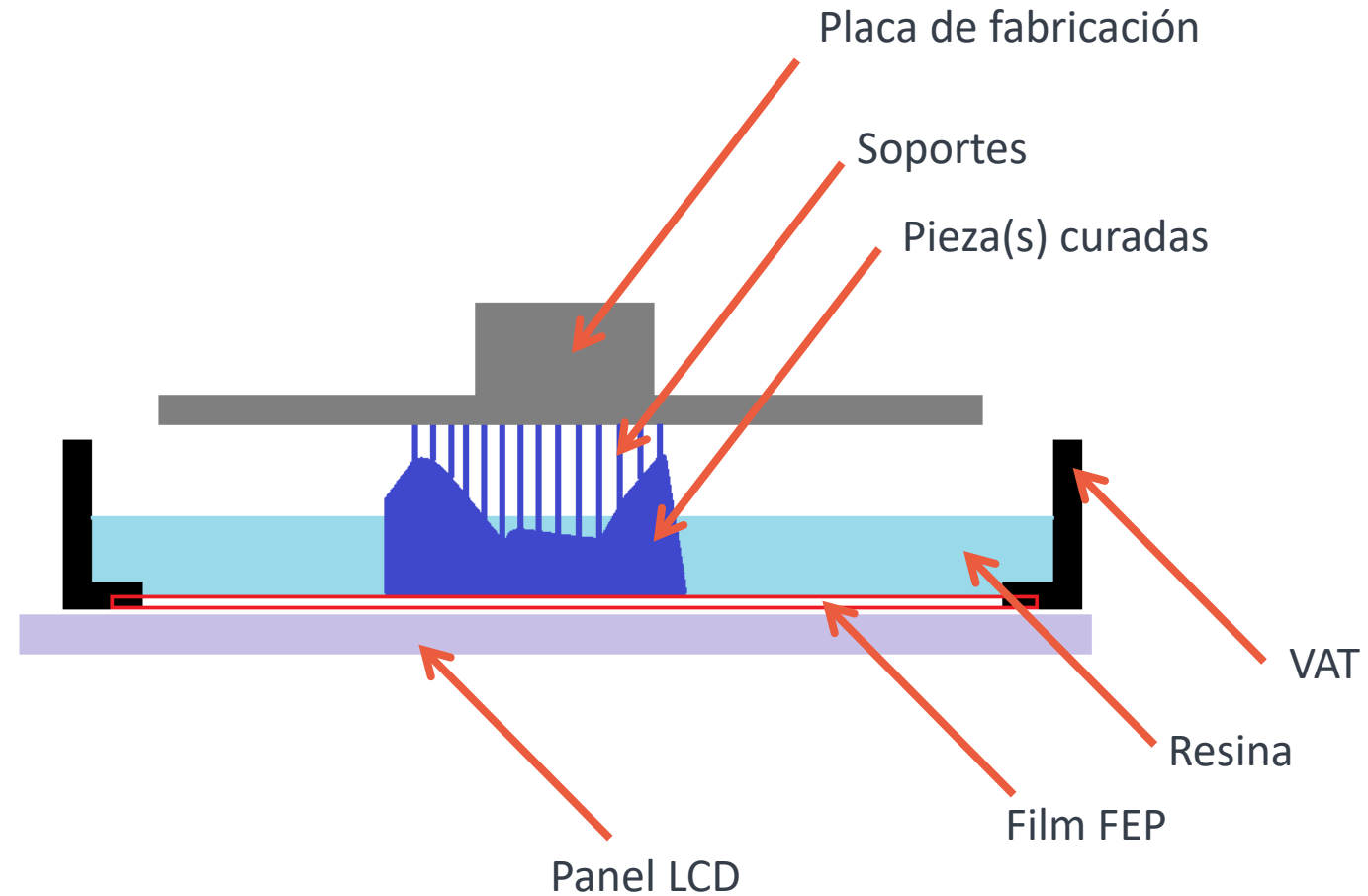
Postcurado



Pieza final

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: VPP-LED/P

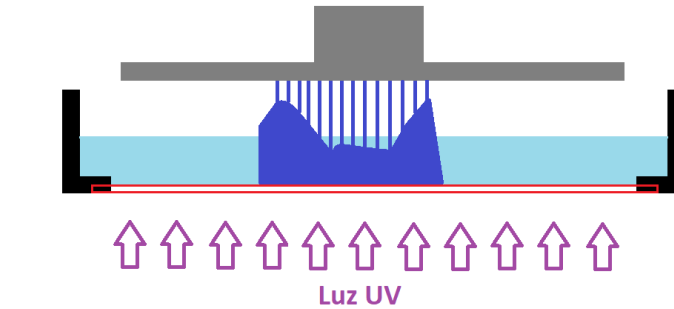
Funcionamiento



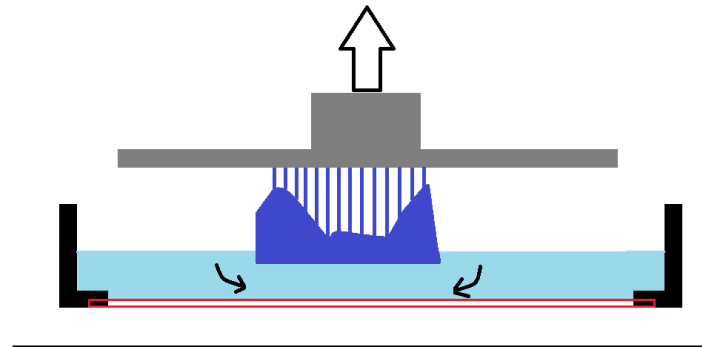
Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: VPP-LED/P

Funcionamiento

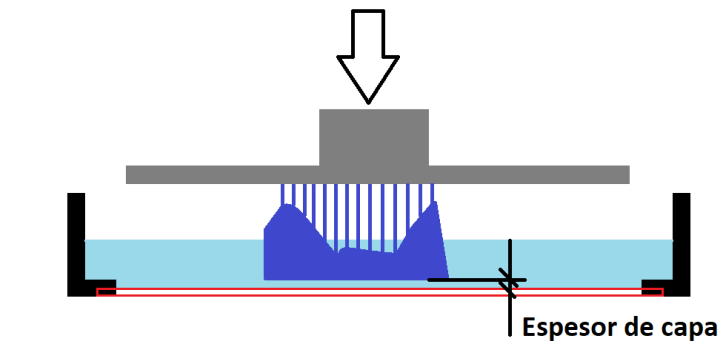
1- Curado



2- Despegado



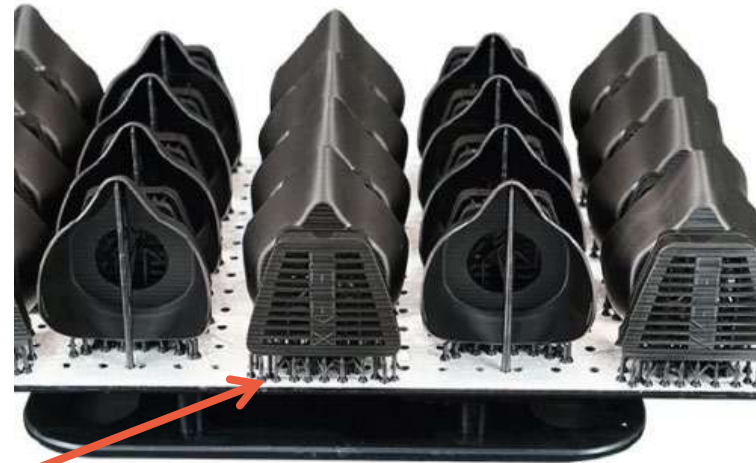
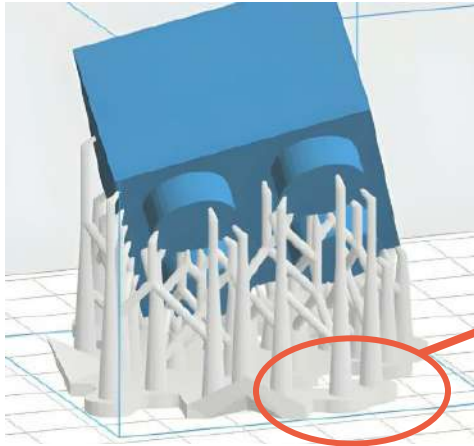
3- Posicionado



Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: VPP-LED/P

Funcionamiento

Adherencia a placa

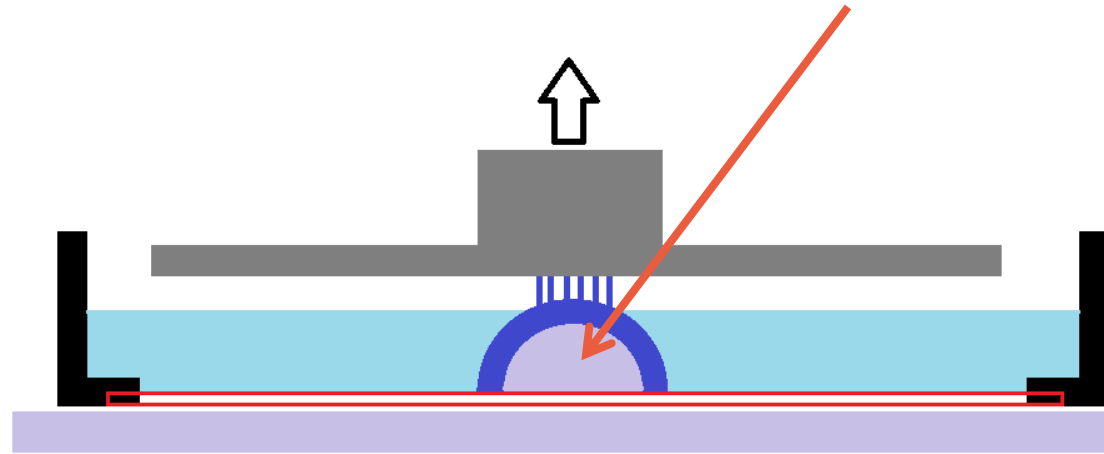


Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: VPP-LED/P

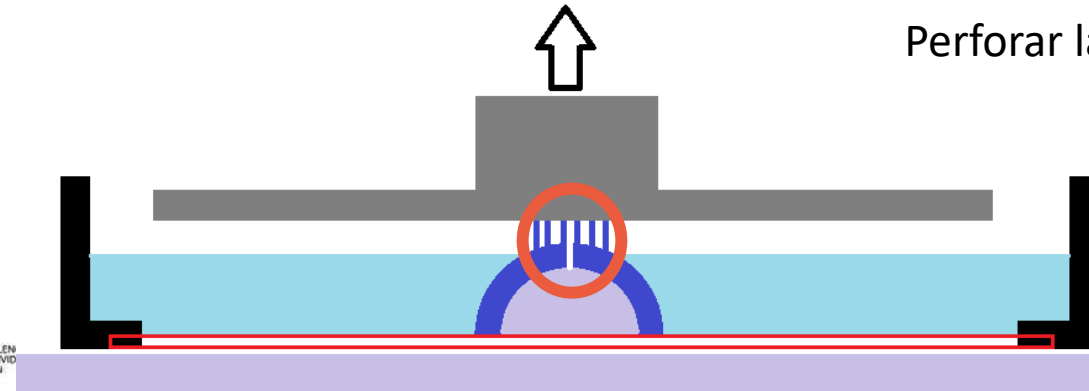
Funcionamiento

“Efecto ventosa”

Pieza hueca = efecto ventosa



Perforar la pieza para que entre aire



Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: MEX-TRB/P

Pros/Contras

PROS	CONTRAS
Coste medio de equipo y material	Mayor tiempo de proceso
Gran precisión y nivel de detalle	Postprocesado obligatorio
Ideal pieza final y lotes medianos	Menor variedad de materiales
Mayor cantidad de materiales técnicos	

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: VPP-LED/P

Opciones del mercado



Anycubic photon mono 4: 200€
153x87x165



Anycubic photon mono M7 Max: 850€
298x164x300 (h)

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: VPP-LED/P

Opciones del mercado



Photocentric LC Magna 40.000 €
510x280x350

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: VPP-LED/P

Opciones del mercado



Photocentric LC Titan
695x385x1200(h)

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: VPP-LED/P

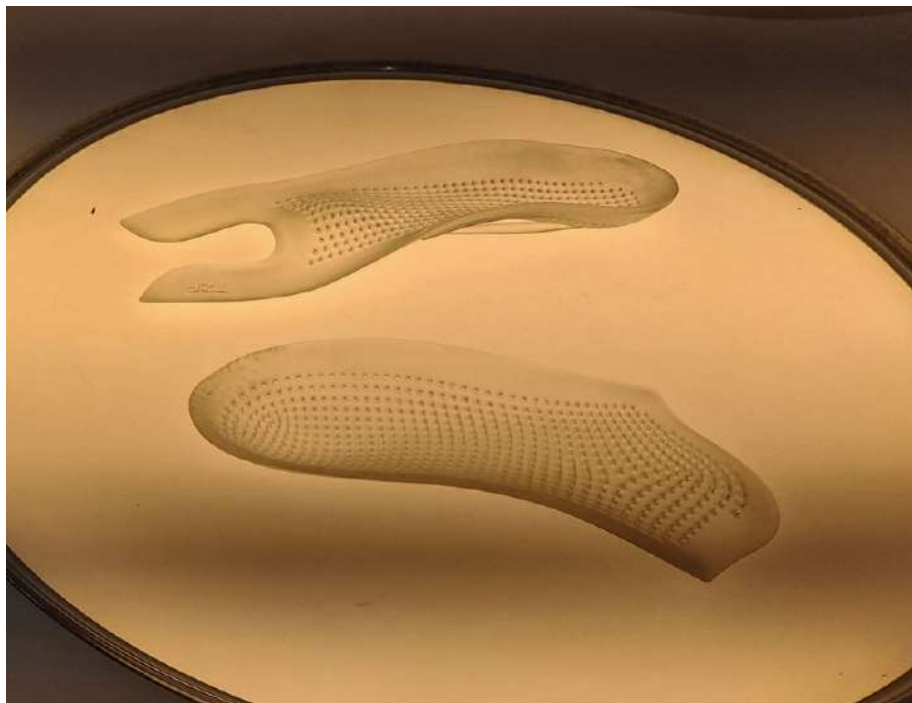
Ejemplos



Fuente: formnext

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: VPP-LED/P

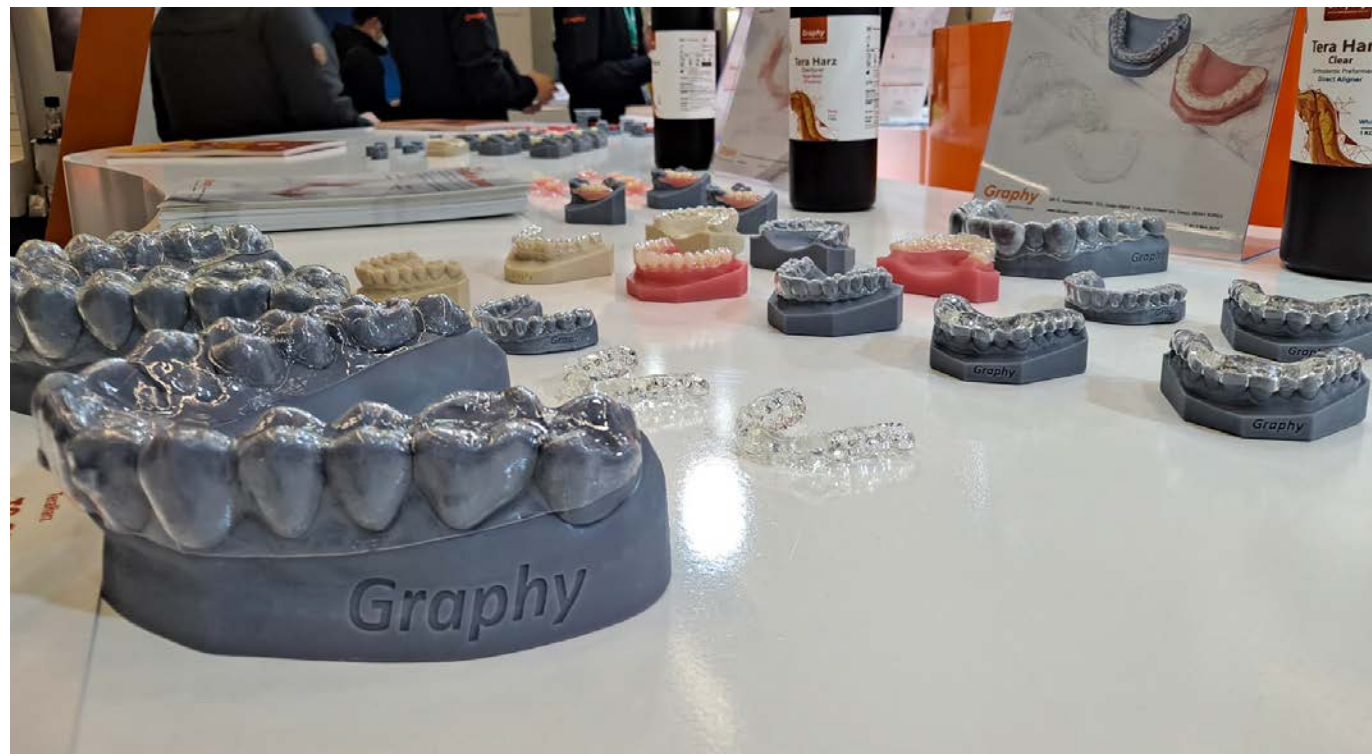
Ejemplos



Fuente: formnext

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: VPP-LED/P

Ejemplos



Fuente: formnext

Tecnología PBF-LB/P

Teoría de fabricación aditiva en polímeros

[Lecho de polvo](#)



Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-LB/P

Nomenclatura

PBF-LB/P:

Powder

Bed

Fusion

—

Laser

Beam

/

Polymers

También se conoce como:

SLS: Selective **L**aser **S**intering

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-LB/P

Concepto



Polímeros en formato polvo muy fino (80 μ m)

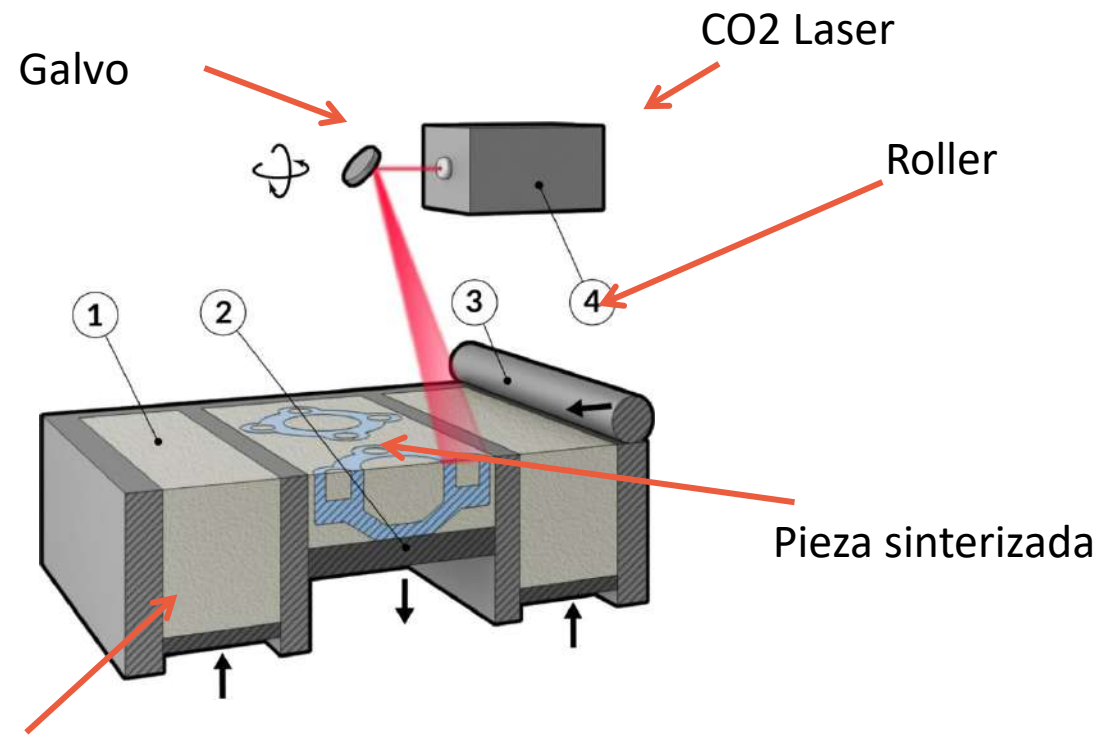


Se funde (sinteriza) mediante la aplicación de
Atmósfera calefactada + calor aportado por un láser

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-LB/P

Componentes

- Laser + galvos (aporte de entre 10-20 grados) depende del material
- Plataforma de fabricación (atmósfera de N2 calentada a unos 180C)
- Plataformas de alimentación



Tanques de alimentación



GENERALITAT
VALENCIANA

IVACE+
INSTITUTO VALENCIANO
DE COMPETITIVIDAD
E INNOVACIÓN

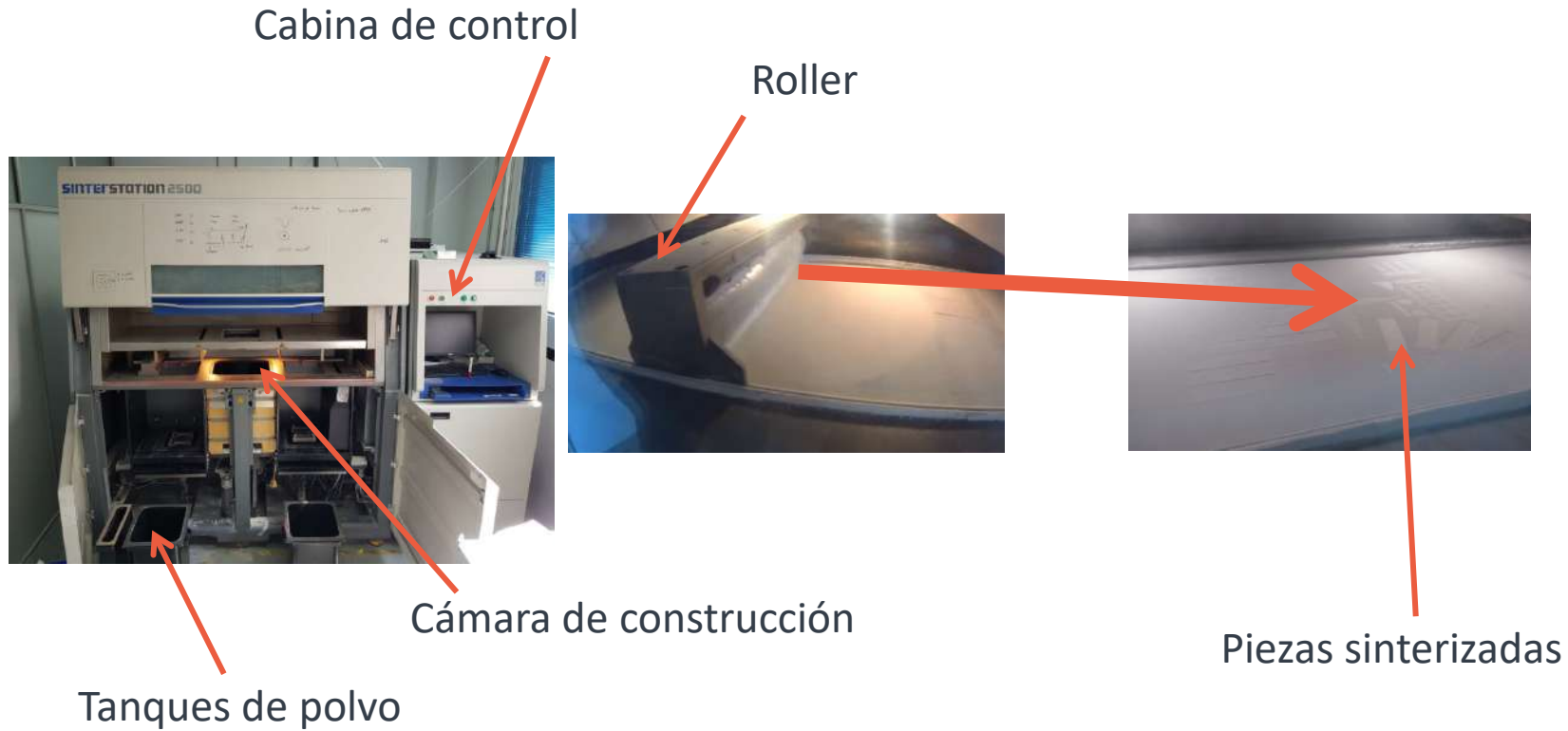


AIDIMME
INSTITUTO TECNOLÓGICO

DIPUTACIÓN
DE ALICANTE

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-LB/P

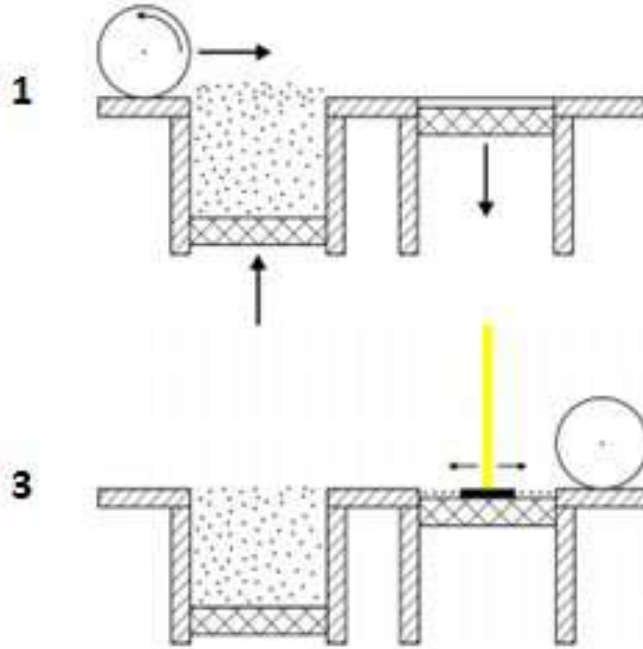
Componentes



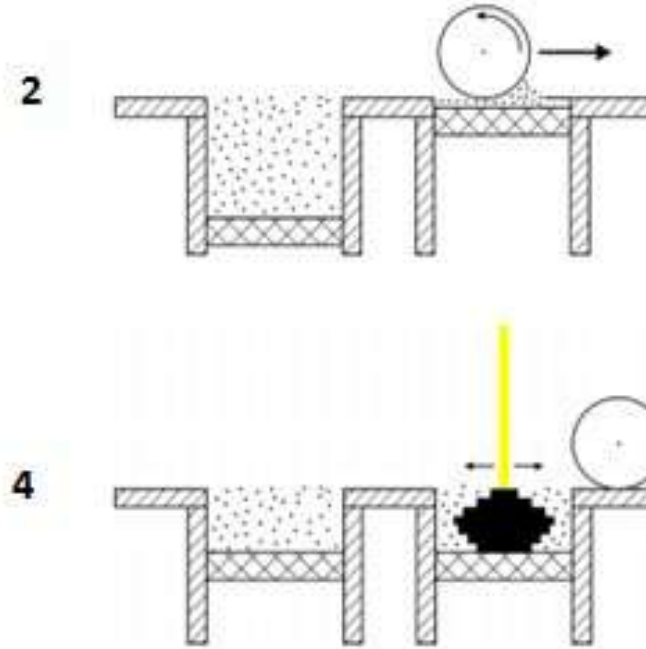
Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-LB/P

Funcionamiento

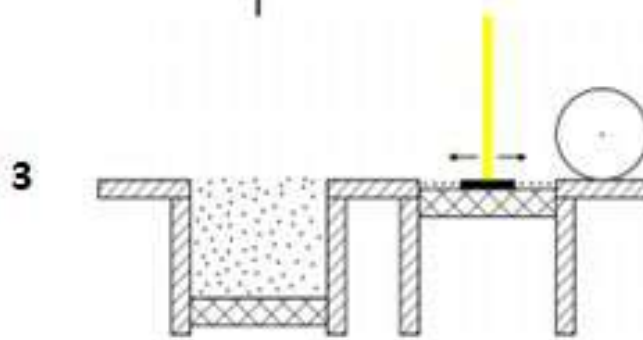
Sube el tanque de material
Baja la bandeja de fabricación



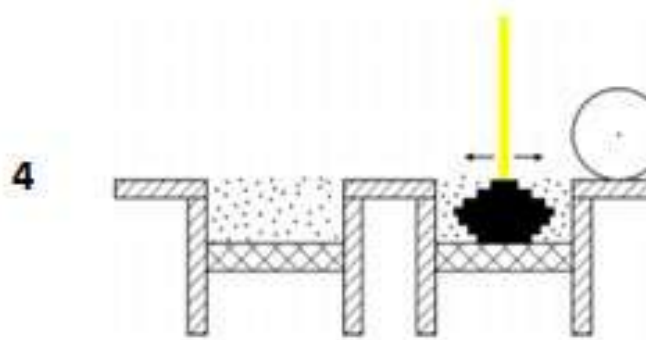
El roller o racla reparte el material
en la bandeja de fabricación



El laser sinteriza la pieza



El proceso se repite hasta
terminar la fabricación



Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-LB/P

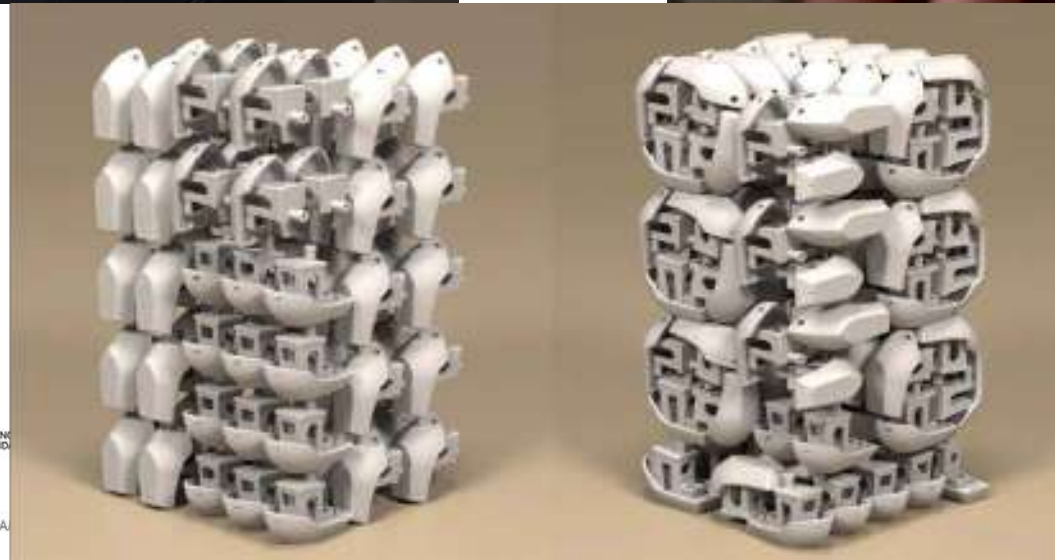
Funcionamiento



Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-LB/P

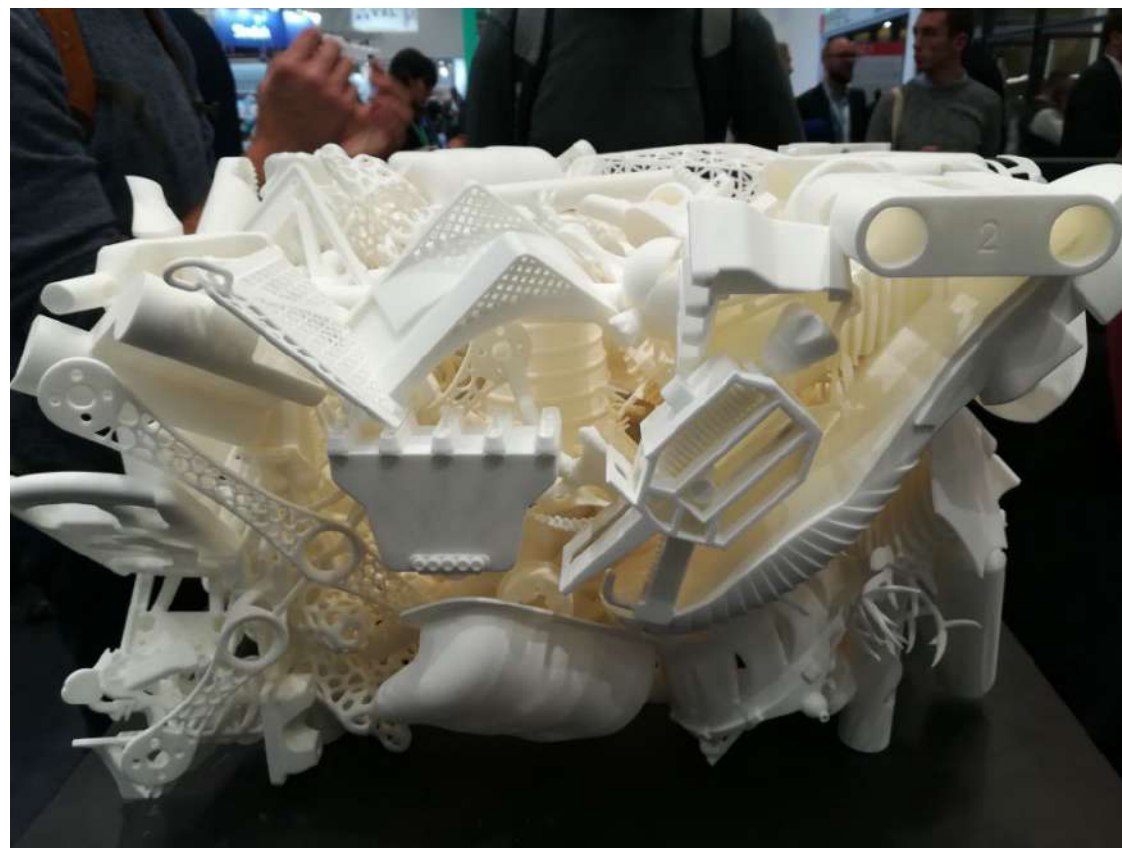
Funcionamiento

los soportes no son una limitación.



Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-LB/P

Funcionamiento



Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-LB/P

Materiales

Plásticos técnicos procesables:

- PA 11
- PA 12
- Glass filled PA
- TPU
- METAL + BINDER
- Castform PS



Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-LB/P

Opciones del mercado

Formlabs fuse 1+: 30.000€



**instalaciones de nitrógeno

**licencias / softwares..

Fuse shift: reciclado y refrescado de polvo

Materiales:

- PA 12
- PA 12 GF
- PA 11 GF

Volumen de construcción:

-165x165x300

Otras generalidades

-Software cerrado

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-LB/P

Opciones del mercado

Sinterit lisa X +: 34.000€



**instalaciones de nitrógeno
**licencias / softwares..

Materiales:

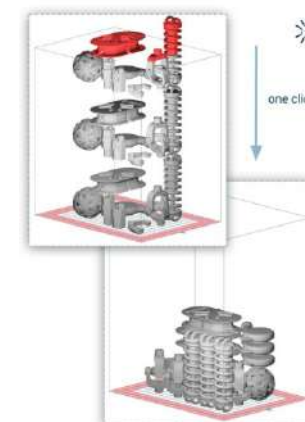
PA12 Smooth
Flexa Grey
Flexa Soft
Flexa Bright
TPE
PA11 Onyx
PA11 ESD
PA11 CF
PP

Volumen de construcción:

-130x180x330

Otras generalidades

-Open software



Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-LB/P

Opciones del mercado

Wematter gravity+: 120.000€

Wematter density



**instalaciones de nitrógeno
**licencias / softwares..

Materiales:

PA11
PA12
TPU
PP

Volumen de construcción:

-300x300x300

Otras generalidades

-Software cerrado

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-LB/P

Opciones del mercado

Sintratec S2: 40.000€



**instalaciones de nitrógeno

**licencias / softwares..

Materiales:

PA12 GF

PA12

TPE

Volumen de construcción:

-D160x400

Otras generalidades

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-LB/P

Opciones del mercado

Farsoon Flight HT1001P
1000x500x450



Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-LB/P

Ejemplos



Fuente: formnext

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-LB/P

Ejemplos



Fuente: formnext

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-LB/P

Ejemplos



Fuente: formnext

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-LB/P

Ejemplos



Fuente: formnext

Tecnología PBF-IrL/P

Teoría de fabricación aditiva en polímeros



Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-IrL/P

Nomenclatura

PBF-IrL/P:

Powder

Bed

Fusion

—

Infrared

Light

/

Polymers

También se conoce como:

MJF: Multi **J**et **F**usion

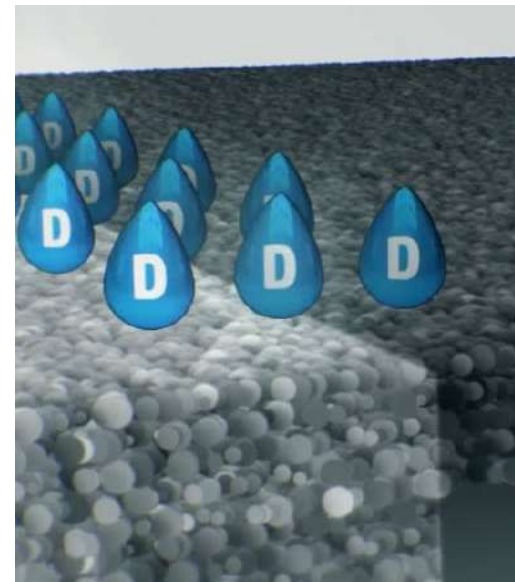
Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-IrL/P

Concepto

Polvos poliméricos + agentes líquidos inyectados

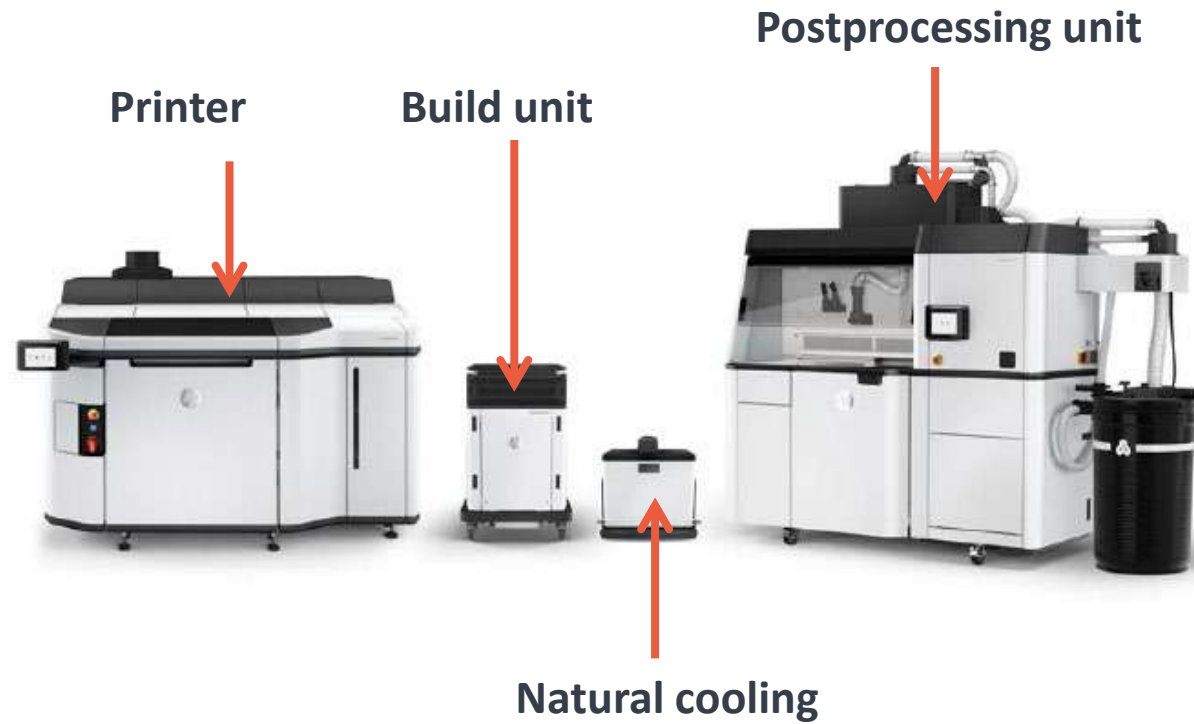


Se funde el material mediante la aplicación de Calor a través de luz irradiada



Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-IrL/P

Componentes

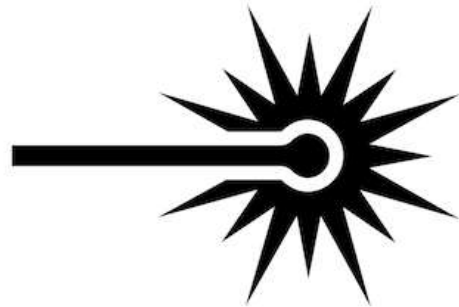


FABRICACION → ENFRIADO → RECUPERACIÓN DE PIEZAS → ARENADO

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-IrL/P

Concepto

Selective Laser Sintering



Laser

Multi Jet Fusion



Calor aportado
por lámparas

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-IrL/P

Funcionamiento



2D → 3D

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-IrL/P

Concepto



Fusing agent- Aplica un material que reduce la temperatura De fusión. (agente negro)

Detailing agent- Aplica un material que incrementa la temperatura De fusión (agente blanco)

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-IrL/P

Funcionamiento



1
POWDER DISPATCHER



2-3
BINDER HEAD – UV LIGHT HEAD



HEATING UV LIGHTS



Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-IrL/P

Materiales

Agentes:

- Fusing agent
- Detailing agent

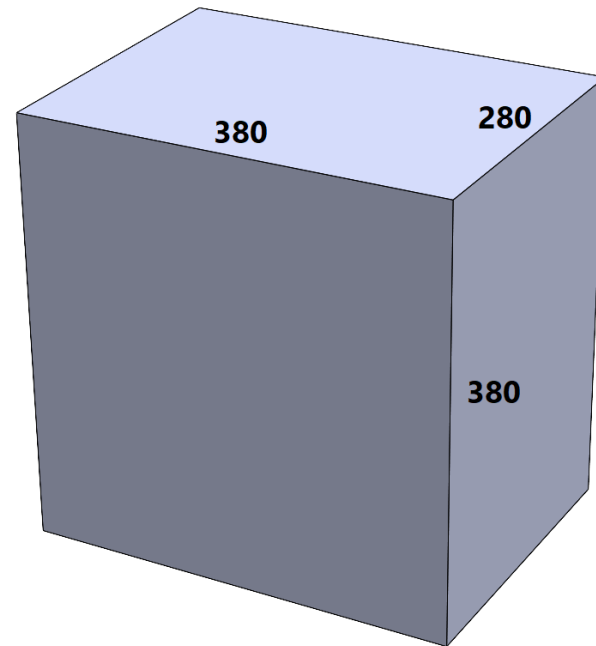
Polvos poliméricos

- PA 12
- PA 11
- PP
- TPU

Materiales de altas prestaciones

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-IrL/P

Funcionamiento



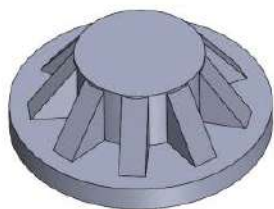
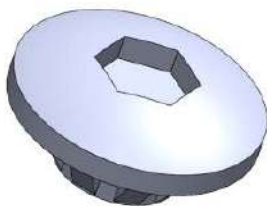
40,4 L (Polvo total)



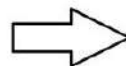
4L (10%) PIEZAS

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-IrL/P

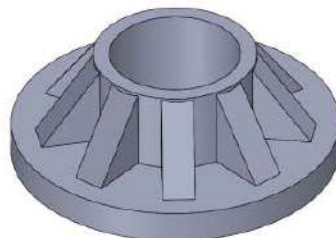
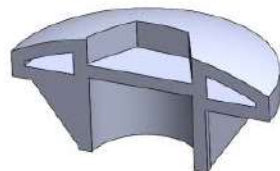
Funcionamiento



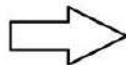
1.465mm³



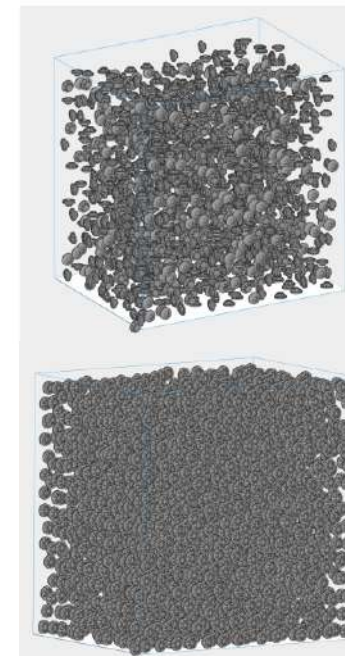
2700 pcs / bandeja



950mm³



4210 pcs / bandeja

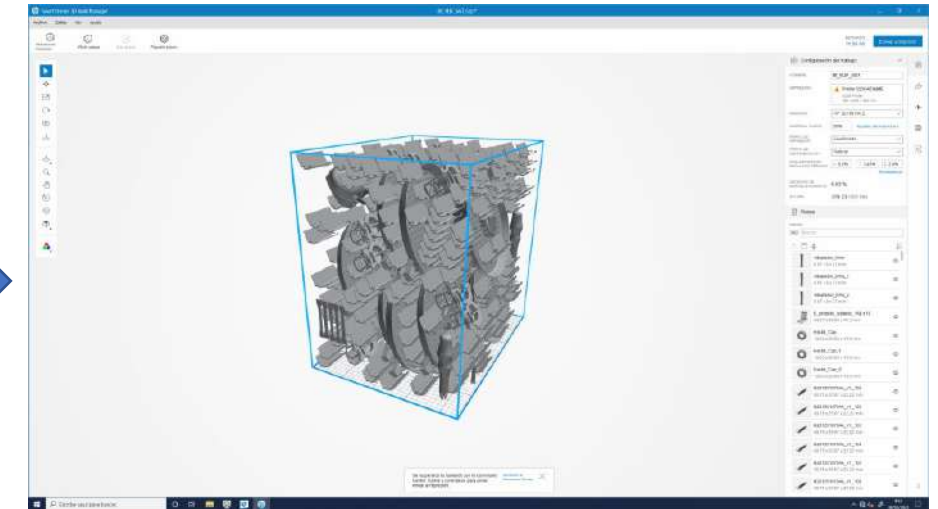
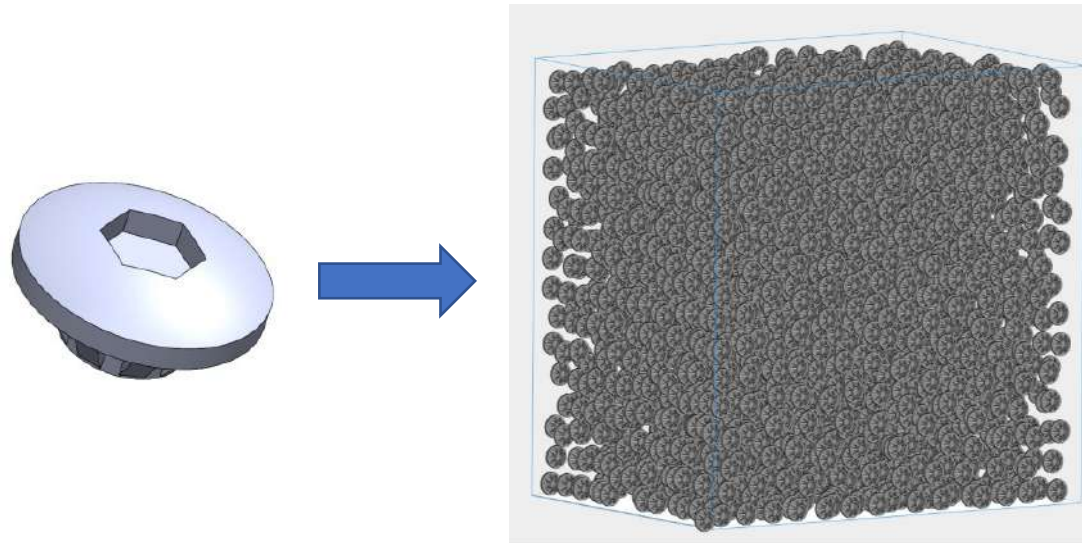


Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-IrL/P

Funcionamiento

- Verificación de piezas
- Anidado 3D

- Perfil de impresión
- Perfil de enfriado
- % Material nuevo



Materialise magics

materialise

Se diseña la bandeja de fabricación
Se anidan las piezas

Smart stream 3D



Se realiza el capeado de la
bandeja de fabricación

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-IrL/P

Funcionamiento



Se fabrican las piezas



Se deja enfriar la
fabricación

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-IrL/P

Funcionamiento



Se extraen las
piezas de la cuba



Postprocesos : Se arenan

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-IrL/P

Opciones de mercado



HP MJF 5200 / 5600: 500.000 €
380x280x380

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: MEX-TRB/P y PBF-LB/P

Pros/Contras

PROS	CONTRAS
Alta libertad geométrica, sin soportes	Inversión inicial elevada (Máquina y entorno)
Grandes propiedades mecánicas	Postprocesado laborioso
Permite producción en serie	Menor variedad de materiales
Precisión dimensional alta y alto nivel de detalle	Tiempos de ciclo y enfriado largos (+piezas por ciclo)

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-IrL/P

Ejemplos



Fuente: Formnext

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-IrL/P

Ejemplos



Fuente: Formnext

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-IrL/P

Ejemplos



Fuente: Formnext

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-IrL/P

Ejemplos



Fuente; <https://protoduction3d.com/3d-printers/hp-fusion/hp-jet-fusion-3d-5200/>

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-IrL/P

Ejemplos



Fuente: formnext



Fuente: <https://www.carbuyer.co.uk/news/161866/mini-launches-custom-3d-printed-parts-service>

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-IrL/P

Ejemplos



Fuente : <https://3dprint.com/263716/hps-mjf-shaves-seconds-off-cupras-leon-competicion-racer/>

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: PBF-IrL/P

Ejemplos

Fuente: <https://www.goprint3d.co.uk/hp-jet-fusion-580.html>



22 Piezas

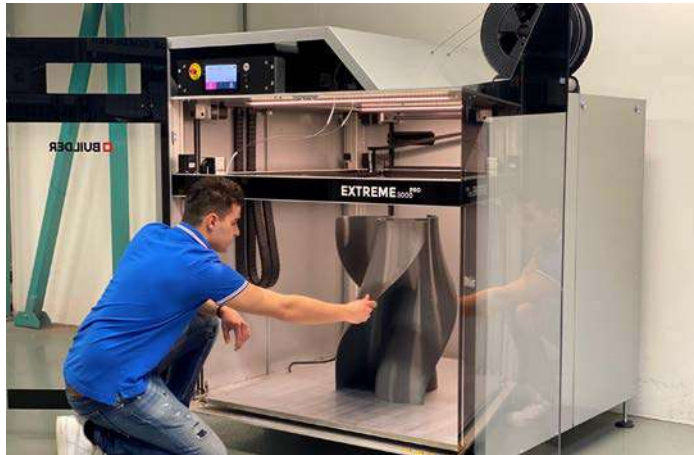


1 Pieza

Comparativa tecnologías

Teoría de fabricación aditiva en polímeros

Tecnologías de fabricación aditiva de polímeros: Clasificación



EXTRUSION (MEX)
- PROCESO LENTO
+ BAJA INVERSIÓN
- PRECISA
- COMPLEJIDAD GEOMÉTRICA
+ FLEXIBLE
- PRESTACIONES MECÁNICAS
- INFRAESTRUCTURAS

LOTES PEQUEÑOS, SIN EXIGENCIA MECÁNICA Y QUE NO REQUIERAN PRECISIÓN, COMPLEJIDAD MEDIA



FOTO CURADO EN TANQUE (VPP)
+ PROCESO RÁPIDO
- MAYOR INVERSIÓN
+ PRECISA
- COMPLEJIDAD GEOMÉTRICA
- MENOR FLEXIBILIDAD DE PROCESO
+ PRESTACIONES MECÁNICAS
+ INFRAESTRUCTURAS

LOTES MEDIOS O GRANDES QUE REQUIERAN PRECISIÓN, BUEN ACABADO Y TENGAN COMPLEJIDAD MEDIA



LECHO DE POLVO (PBF)
+ PROCESO RÁPIDO
- MAYOR INVERSIÓN
+ PRECISA
+ COMPLEJIDAD GEOMÉTRICA
- MENOR FLEXIBILIDAD DE PROCESO
+ PRESTACIONES MECÁNICAS
+ INFRAESTRUCTURAS

LOTES GRANDES, PIEZAS COMPLEJAS QUE REQUIERAN BUENAS PRESTACIONES MECÁNICAS.

AIDIMME

INSTITUTO TECNOLÓGICO

Domicilio fiscal —
C/ Benjamín Franklin 13. (Parque Tecnológico)
46980 Paterna. Valencia (España)
Tlf. 961 366 070 | Fax 961 366 185

Domicilio social —
Leonardo Da Vinci, 38 (Parque Tecnológico)
46980 Paterna. Valencia (España)
Tlf. 961 318 559 - Fax 960 915 446

aidimme@aidimme.es
www.aidimme.es



Con el apoyo de: _____



AIDIMME
INSTITUTO TECNOLÓGICO