



KubeSat @ UIB

Construcció i Llançament d'un Nanosatèl·lit a la estratosfera

Dr. Bartomeu Alorda Ladaria

Departament d'enginyeria Industrial i Construcció

Amb el finançament:



G CONSELLERIA
O FONS EUROPEUS,
I UNIVERSITAT I CULTURA
B DIRECCIÓ GENERAL
/ POLÍTICA UNIVERSITÀRIA
I RECERCA



Universitat
de les Illes Balears

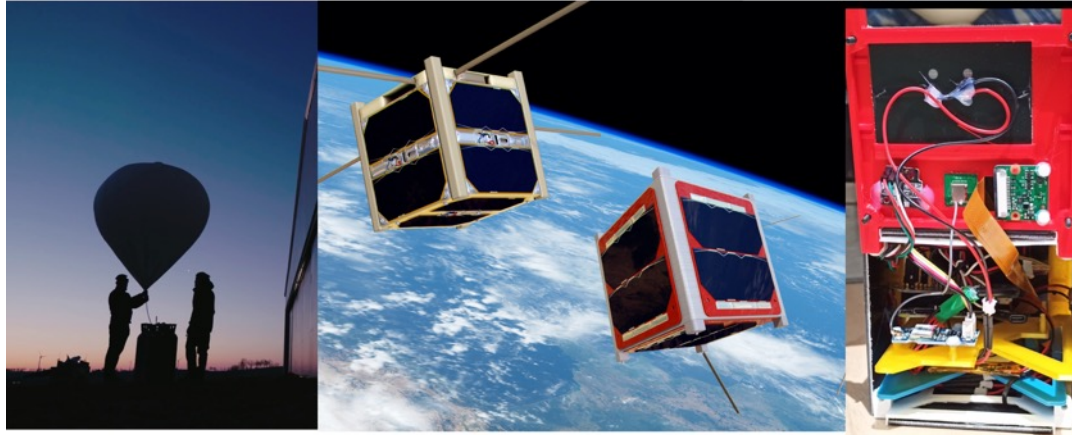
#SOM
UIB





Dies 12, 13 i 14 de maig de 2022

Projecte “Llançament d’un KubeSAT@IB”



- 1) Globus sonda amb Heli per arribar als ~ 25 Km
- 2) KubeSAT construït amb Tecnologies de Fabricació digital
- 3) Restriccions per un Nano Satèl·lit de 1U

Estructura 1U (10 x 10 x 10 cm)

Impressió 3D amb PLA i PETG

Sensors: Temperatura
Humitat
Pressió

#seràsUIB

#ciènciaperatothom

seras.uib.cat/ciencia



Receptor GPS

Càmera 8Mpx

Plataforma: Raspberry Pi Zero

SO: Linux

Plaques Solars a totes les cares

Bateria Li-on

Projecte KubeSat @ IB



Altura de lanzamiento:
100 m

Altitud de explosión:
36000 m

velocidad de ascenso:
5 m/s

velocidad de descenso:
5 m/s

tiempo de vuelo:
2 h 47 min

distancia en línea recta:
68 km



Donar-ho a conèixer

- Un viatge
- Un objecte
- Unes Eines

Construir-ho

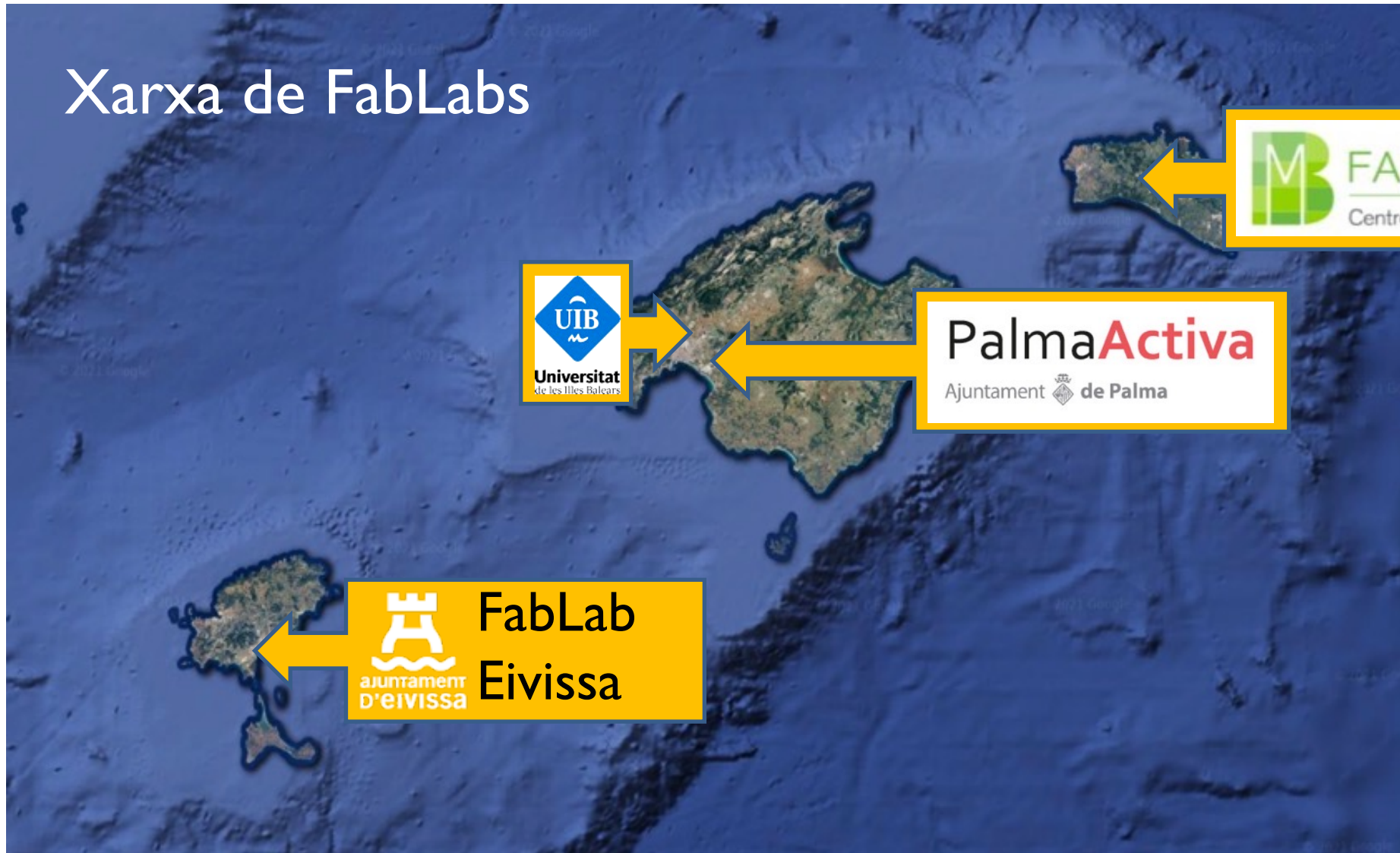
Llançament

28/09/2022
Campus UIB

14/09/2022
Binissalem
21/09/2022
FabLab Eivissa
26/09/2022
FabLab Menorca

Projecte KubeSat @ IB

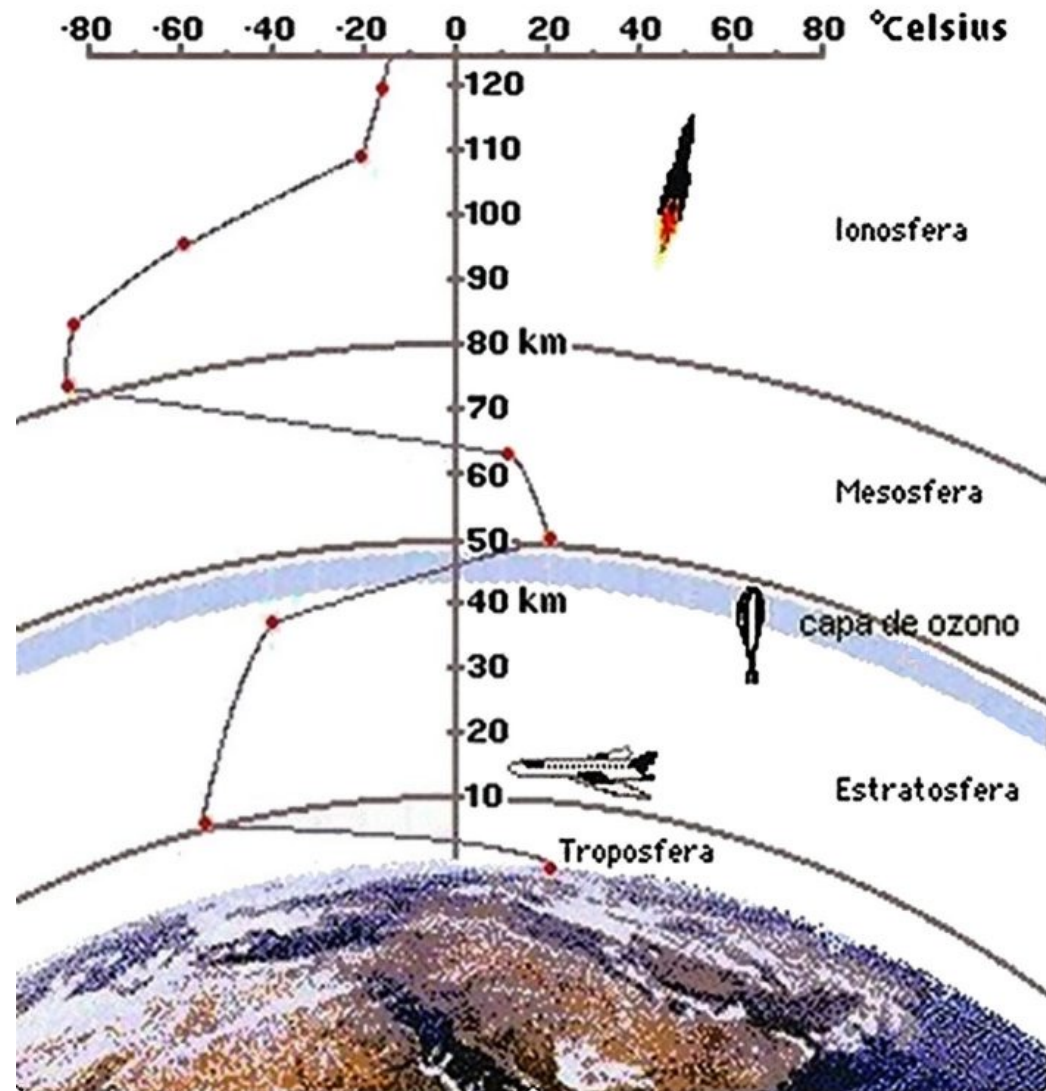
Xarxa de FabLabs



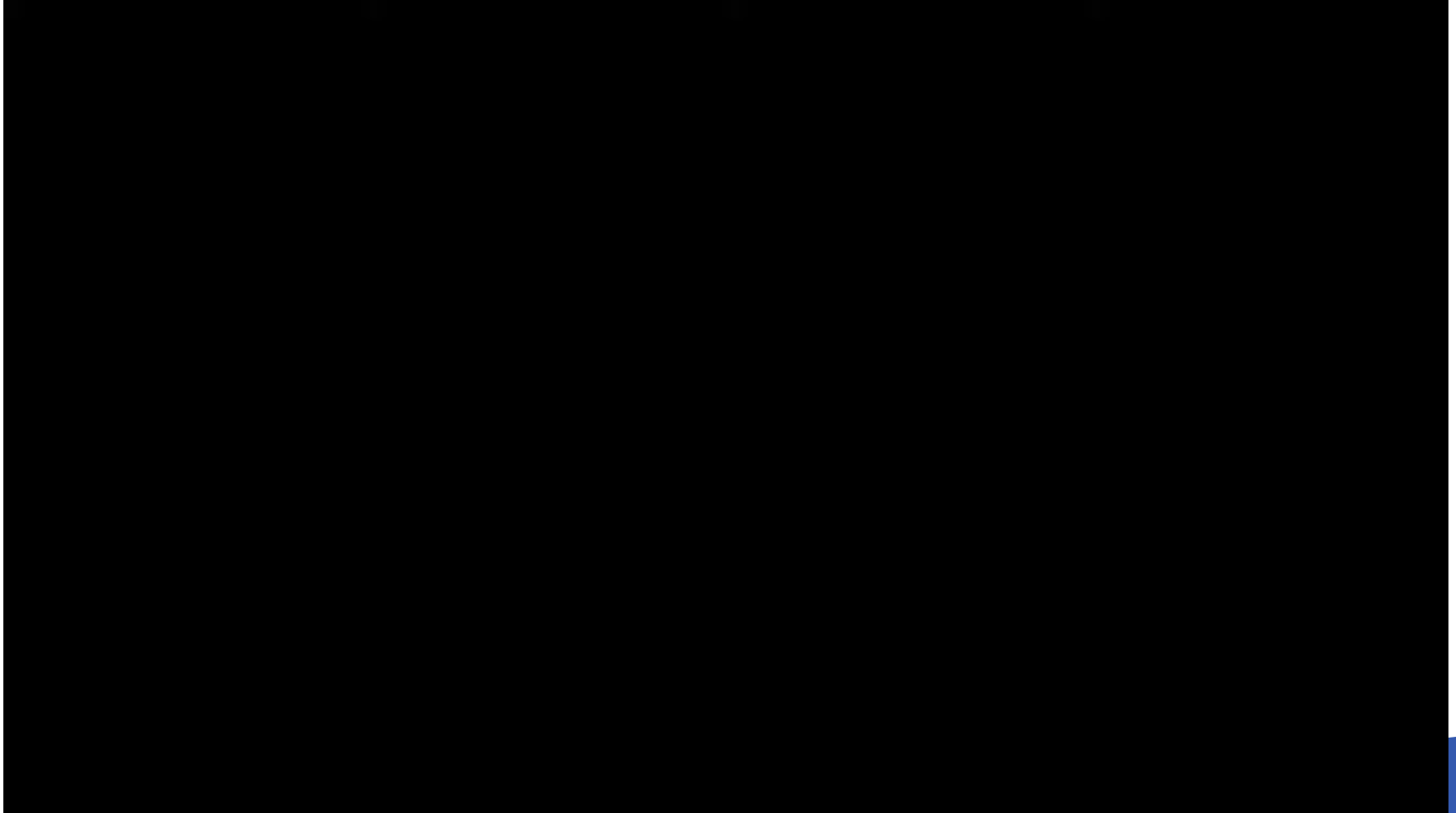
Un viatge



Un viatge



Un viatge



Un objet



Un objecte

Large Satellite

>1000 KG



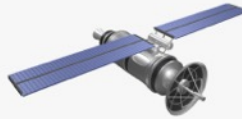
Medium Satellite

500–1000 KG



MiniSatellite

100–500 KG



Micro Satellite

10–100 KG



Nano Satellite

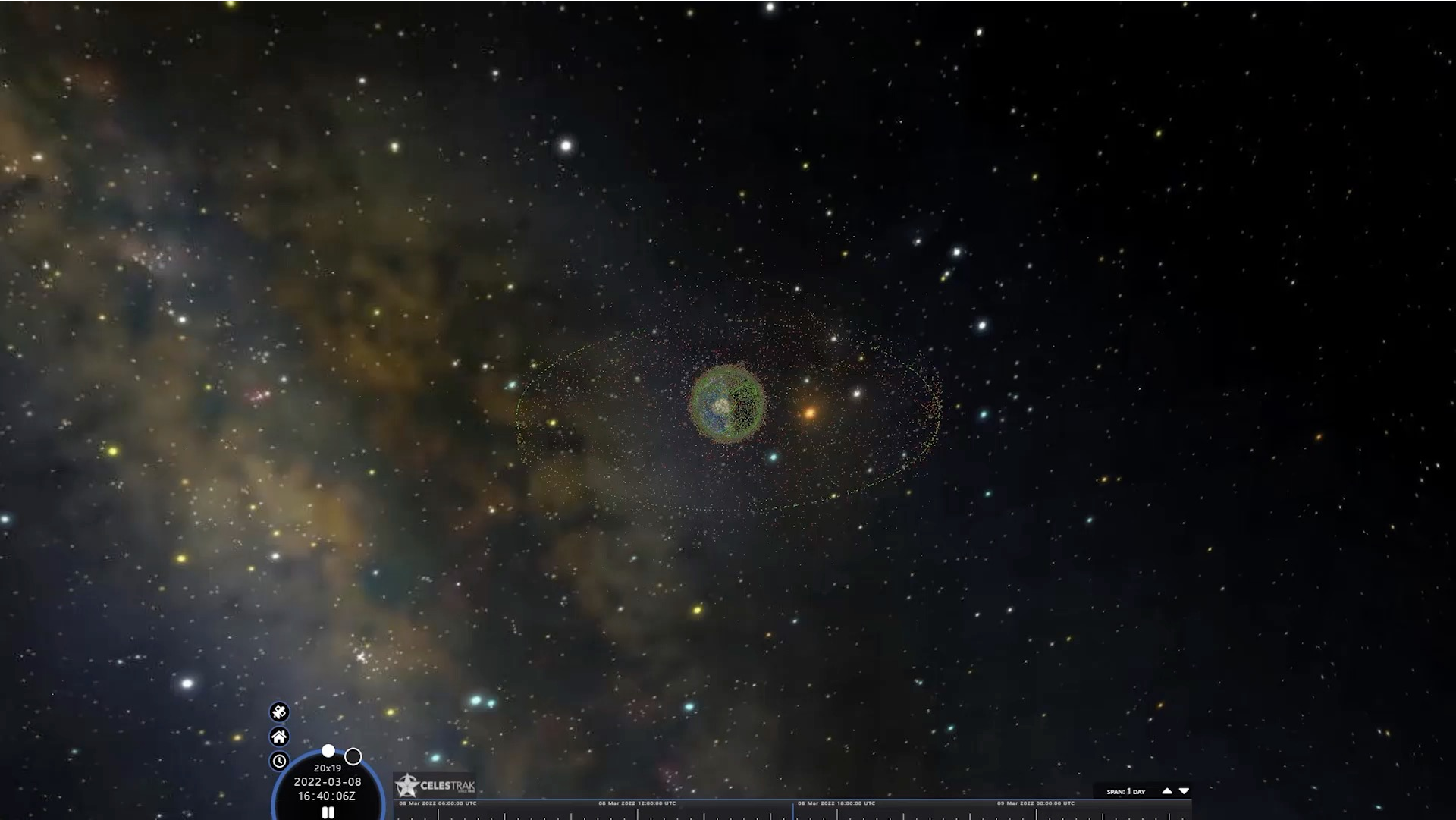
1–10 KG



Pico Satellite

1–10 KG



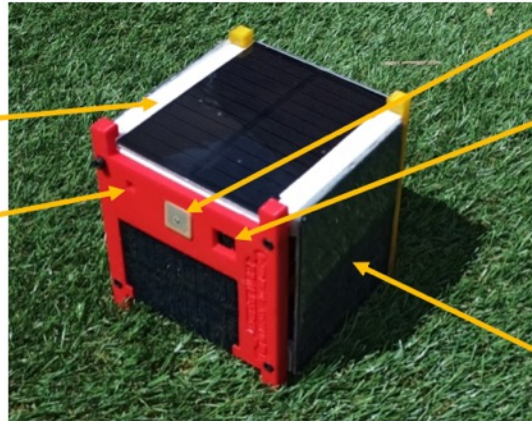


Un objecte

Estructura 1U (10 x 10 x 10 cm)

Impressió 3D amb PLA i PETG

**Sensors: Temperatura
Humitat
Pressió**



Receptor GPS

Càmera 8Mpx

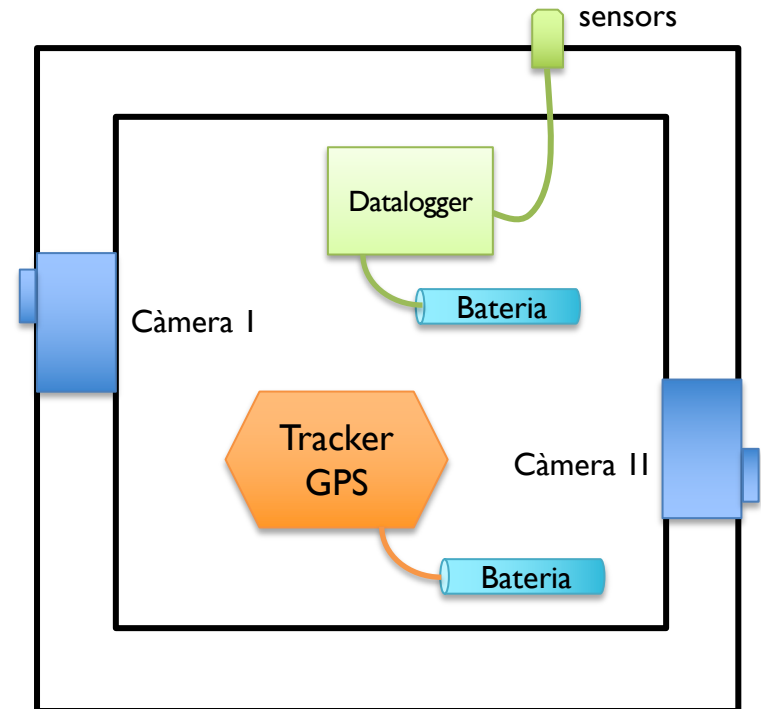
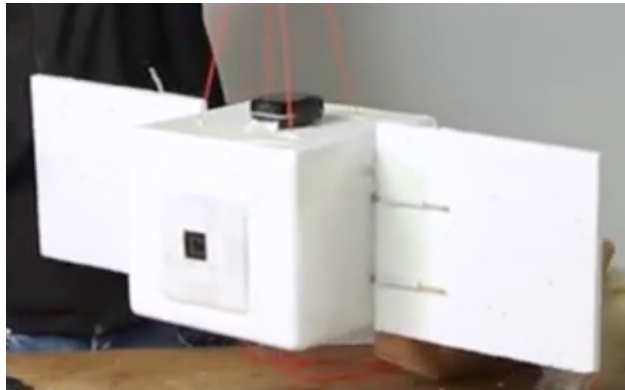
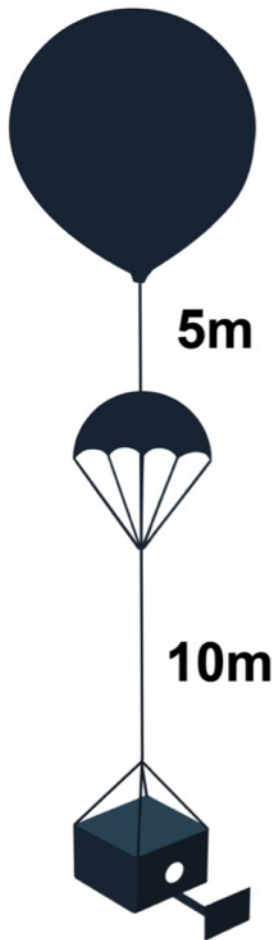
Plataforma: Raspberry Pi Zero

SO: Linux

Plaques Solars a totes les cares

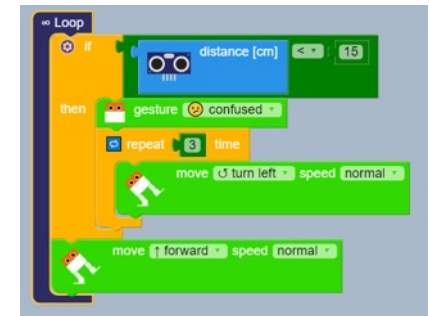
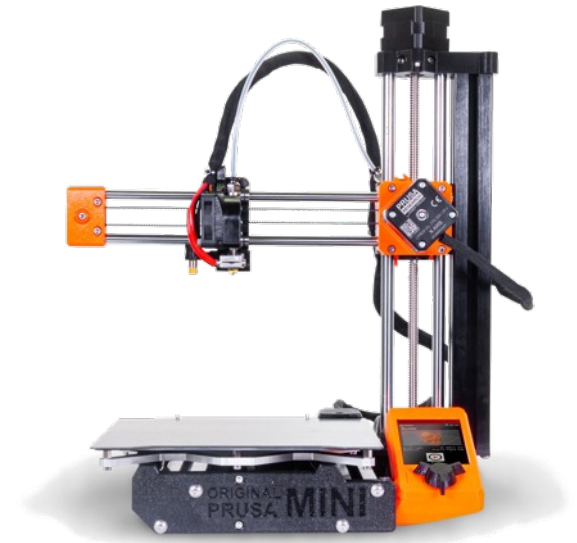
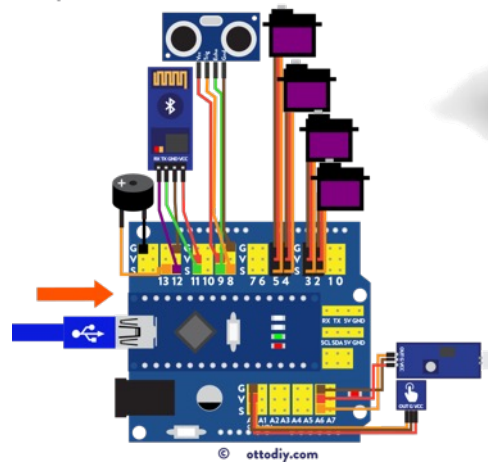
Bateria Li-on

Un objecte



Unes tecnologies

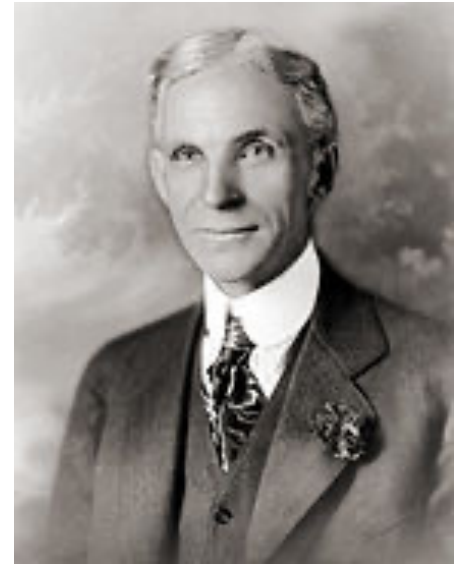
- Impressió 3D
- Electrònica
- Programació



Impressió 3D

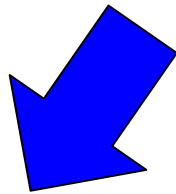
“Any Customer can have a car painted any colour that he wants so long as it is black”

Henry Ford's Remark on the Model T, 1909

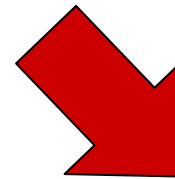


Any customer can have a car painted any colour that he wants so long as it is black. Remark about the [Model T](#) in 1909, published in his autobiography [My Life and Work \(1922\)](#) Chapter IV, p. 71; this has often become presented in paraphrased forms such as: "You can have any color as long as it's black."

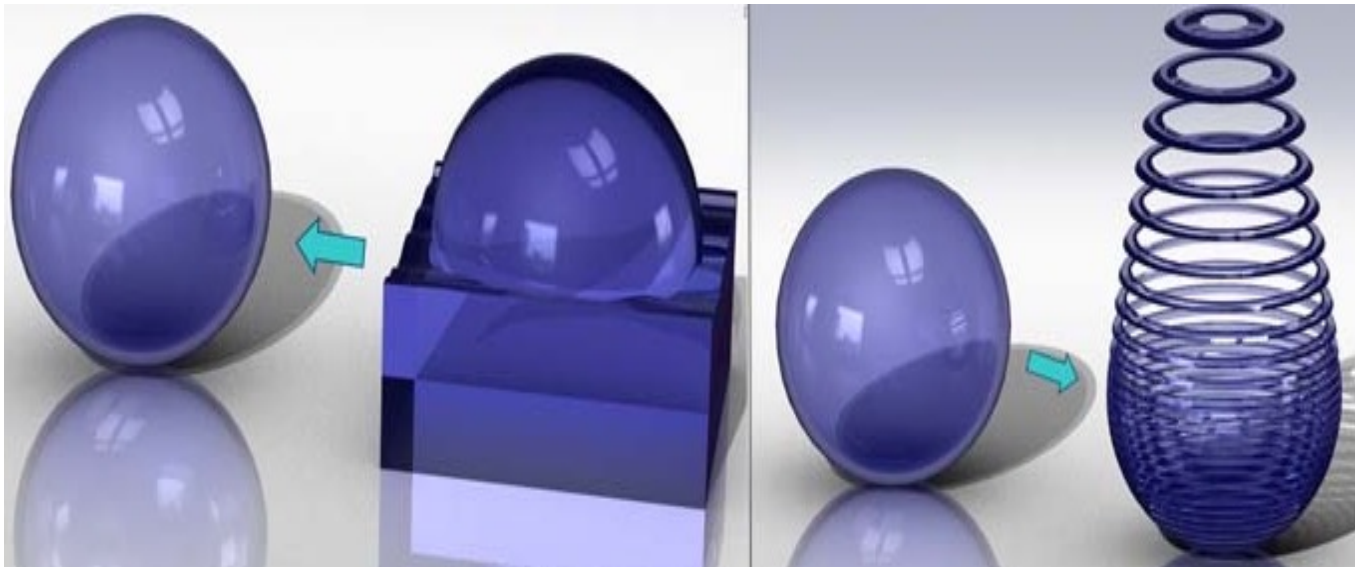
Fabricació



Subtractiva

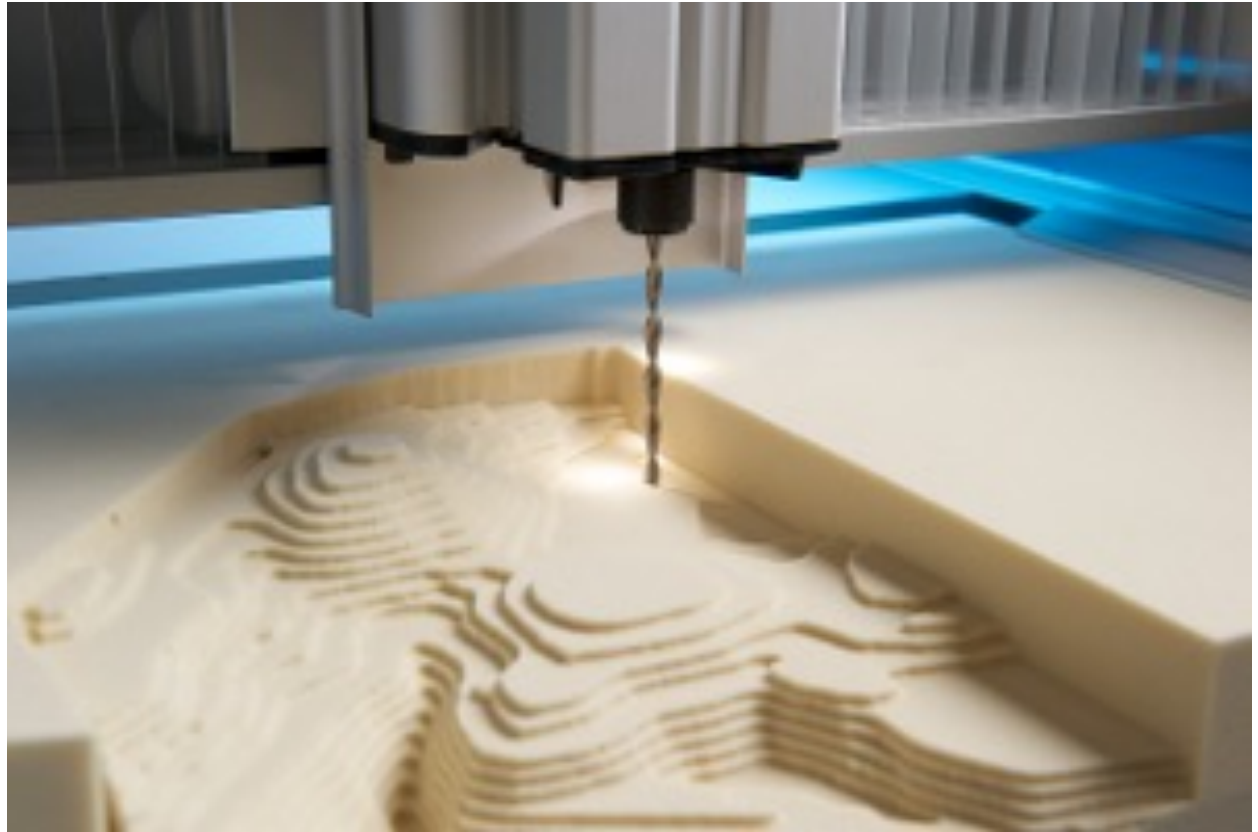


Additiva



Impressió 3D

- Tecnologia de fabricació subtractiva

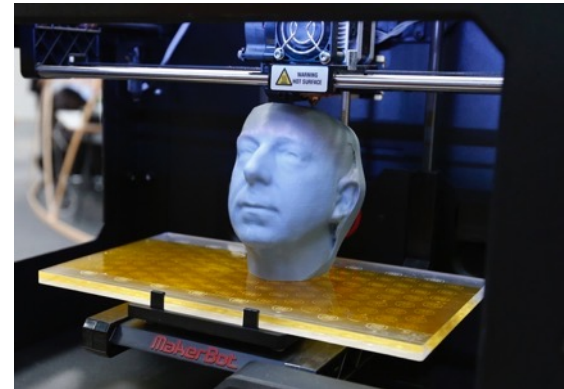


Impressió 3D

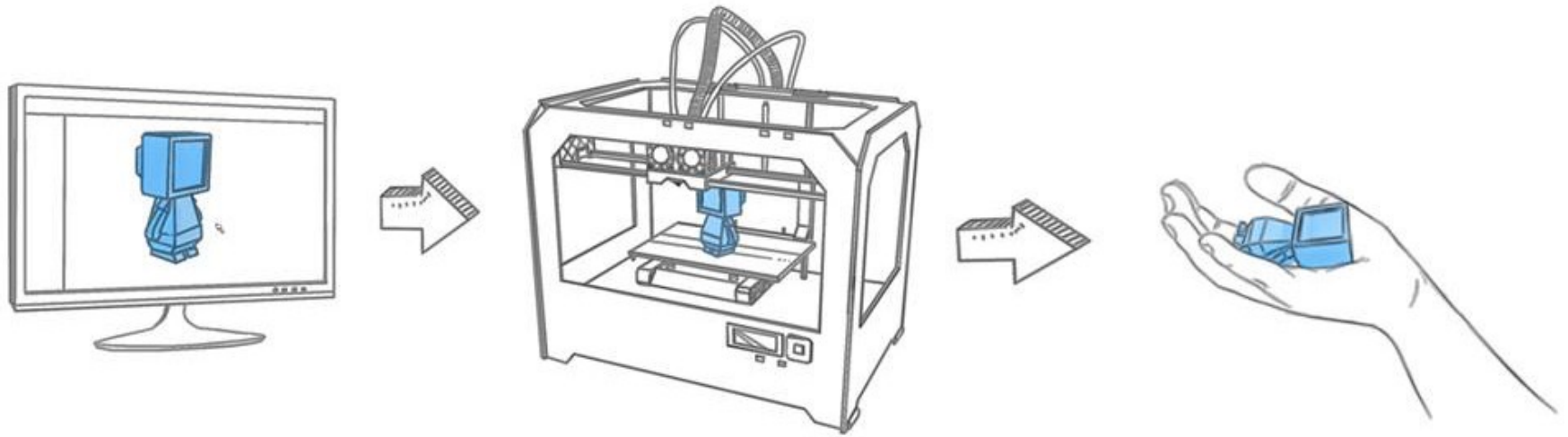
Accés obert



Personalització

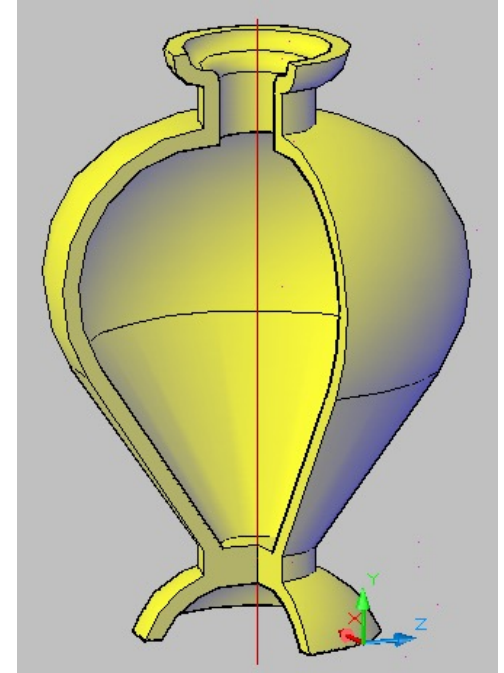
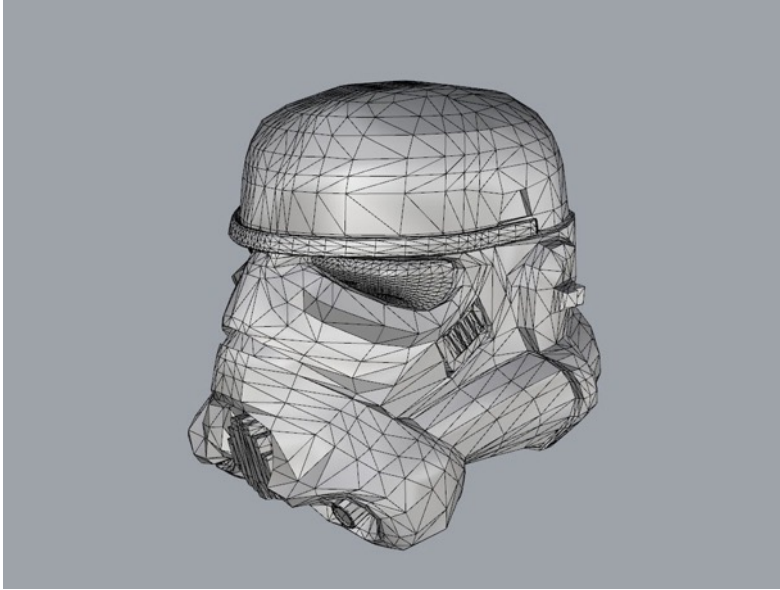


Impressió 3D



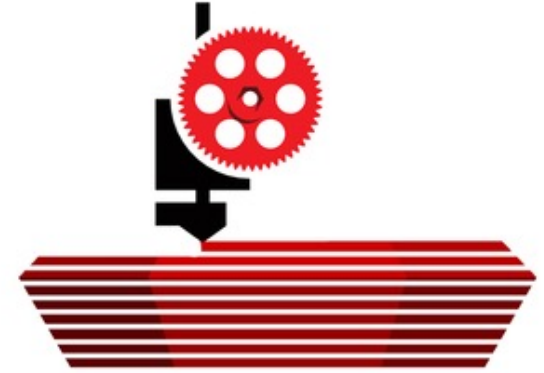
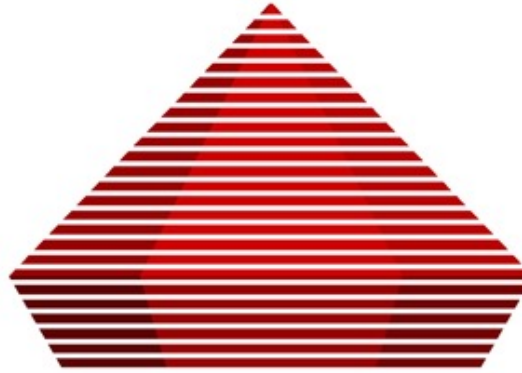
- Crea objectes en 3 dimensions a partir de models 3D
- El model 3D es talla en capes 2D que són impreses una damunt l'anterior
- La fabricació per subtracció de material no usa el mateix procés

Impressió 3D



- Tot comença amb el model digital
 - Produït des de zero
 - Obtingut per escàner d'un objecte real
 - Descarregat d'una llibreria

Impressió 3D



- Preparar el model 3D per imprimir
 - Indicar el model d'impressora
 - Indicar especificacions de la impressió
 - Convertir a capes el model
 - Enviar cada capa a la impressora

Impressió 3D



Impressió 3D

La metodologia de fabricació 3D no és nova

Columnes dels edificis grecs

1860s François Willème
proposa la “fotoescultura”

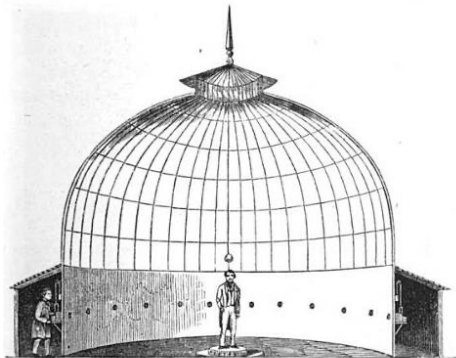
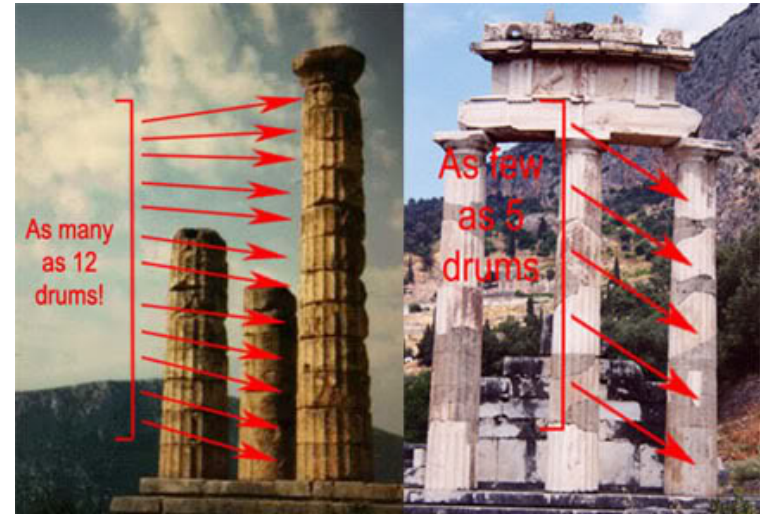
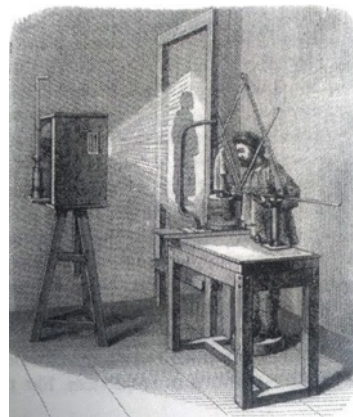


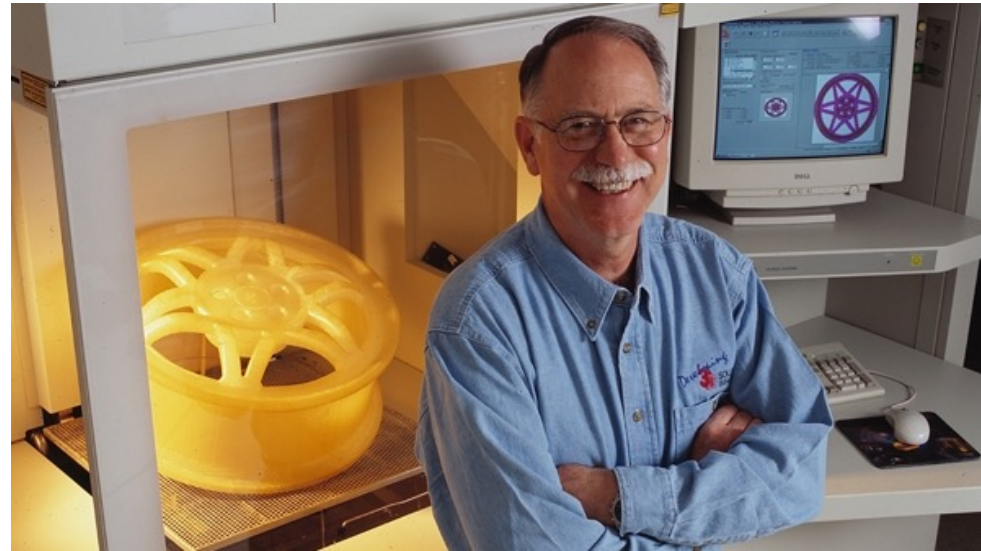
FIG. 8.



Impressió 3D

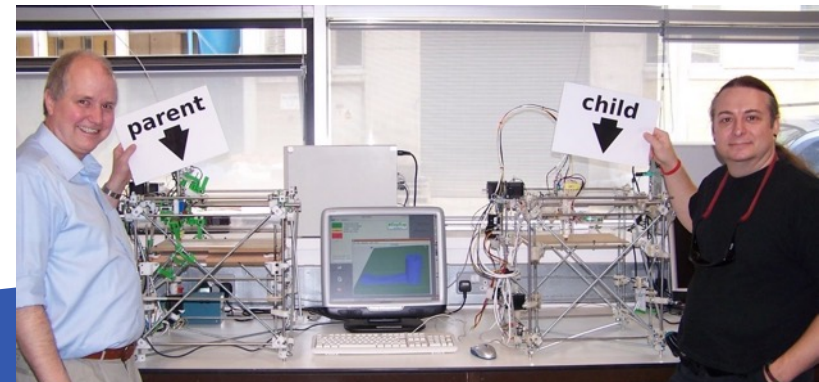
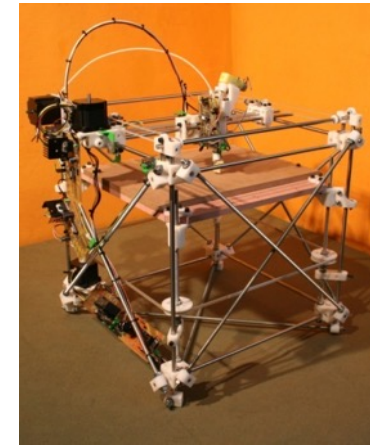
1981 – Hideo Kodama del Japó publica un article descrivint el funcionament d'una impressora 3D

1984 – Charles W. Hull de 3D Systems desenvolupa el primer prototip d'impressora i crea el format STL



Impressió 3D

- 1992 1^a màquina SLA (esterolitigràfic). Làser ultraviolat solidifica polímer
- 2005 Neix el projecte RepRap per crear una impressora 3D que es pugui auto-replicar
- 2006 1^a impressora SLS. Làser fon el material durant el procés d'impressió

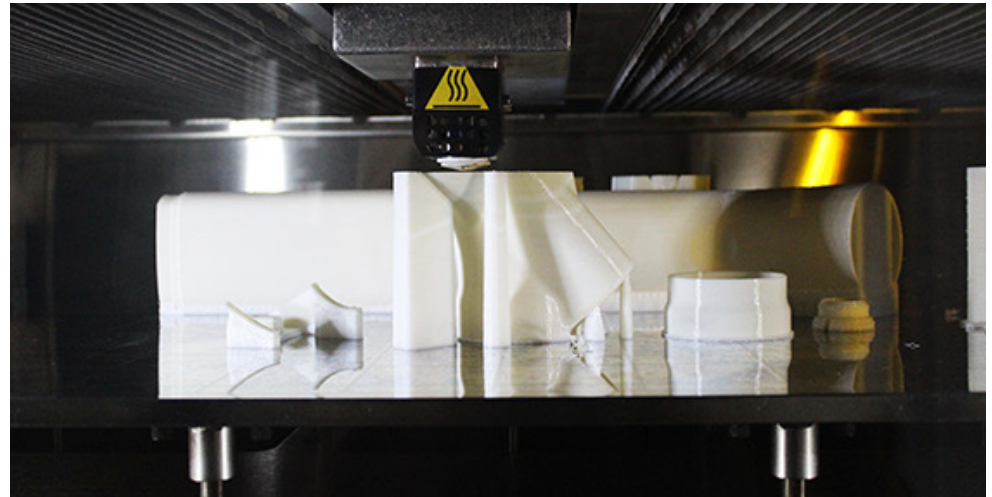


Impressió 3D

- Fabricació Additiva
 - Redueix costs
 - Estalvia temps
 - Introdueix nous límits en els processos de fabricació industrials
- Principals tecnologies:
 - Modelat per deposició fosa (FDM)
 - Estereolitografia (SLA)
 - Sintetitzat selectiu per làser (SLS)

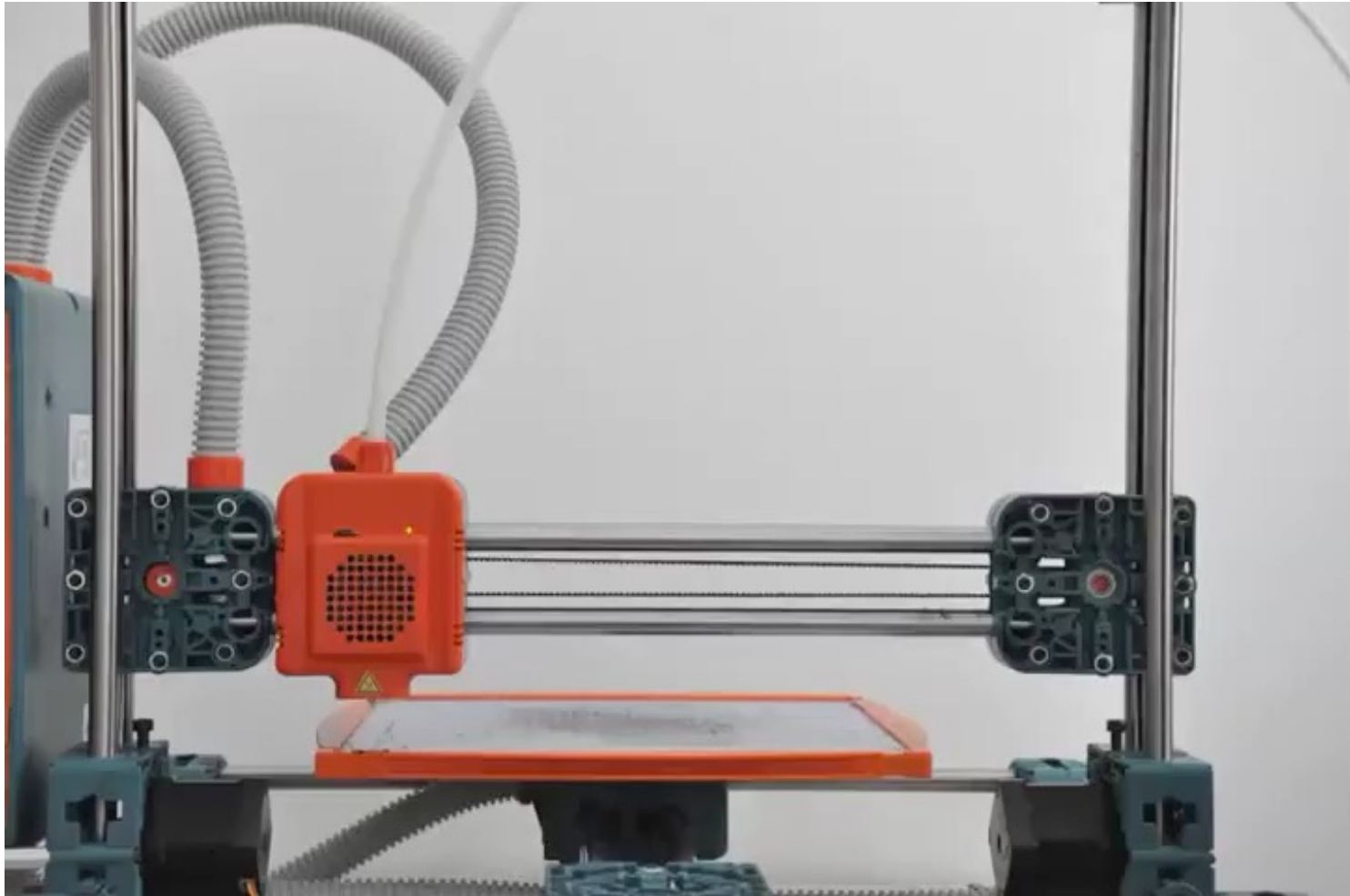
Impressió 3D

- Modelat per deposició fosa (FDM)
 - Fon un filament de plàstic amb un capçal calent
 - Injecta el material capa per capa
 - Preus baixos de materials i de màquina
 - Resolució i precisió més baixos
- Usos:
 - Prova de concepte
 - Prototips senzill
 - Models bàsics



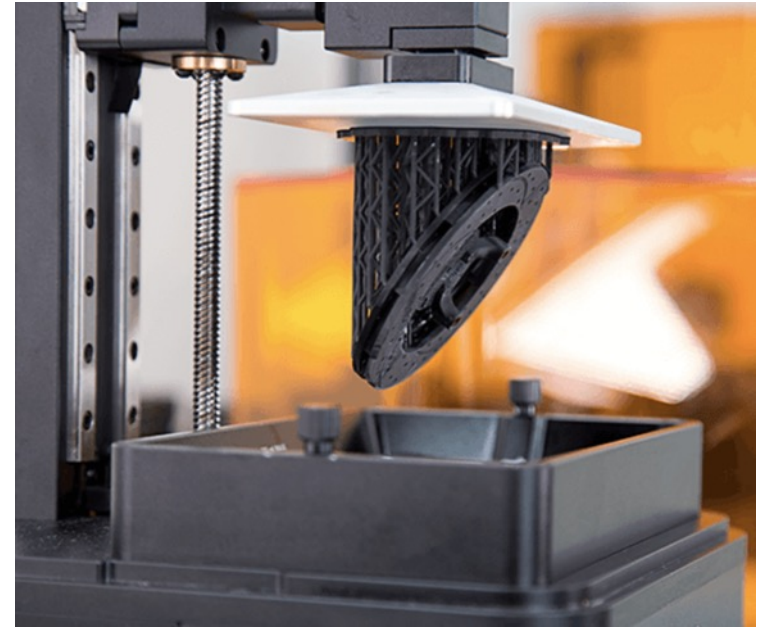
Impressió 3D

- Modelat per deposició fosa (FDM)



Impressió 3D

- Estereolitografia (SLA)
 - Resina líquida fotosensible
 - Solidifica la peça capa a capa
 - Resolució i precisió elevats
 - Preus alts de màquina i resina
- Usos:
 - Prototipat funcional
 - Patrons i motlles
 - Petites eines funcionals



Impressió 3D

- Estereolitografia (SLA)



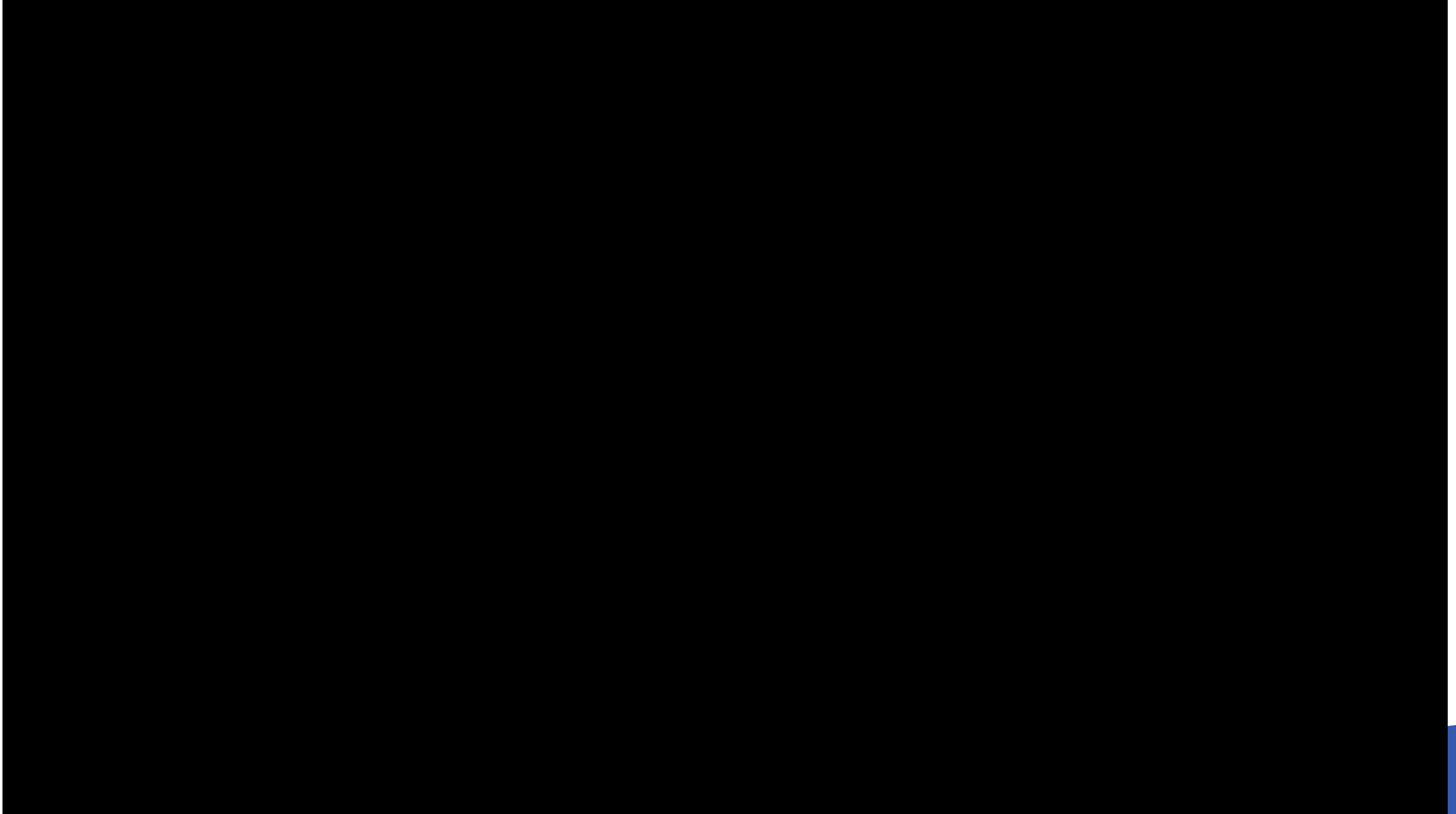
Impressió 3D

- Sintetitzat selectiu per làser (SLS)
 - Fosa de partícules de plàstic en pols
 - Es fonen les partícules capa a capa
 - Cost reduït per cada peça
 - Permet gran volum de peces
 - No permet estructures de suport
 - Resultats similars al modelat per injecció
- Usos:
 - Prototipat funcional
 - Fabricació personalitzada



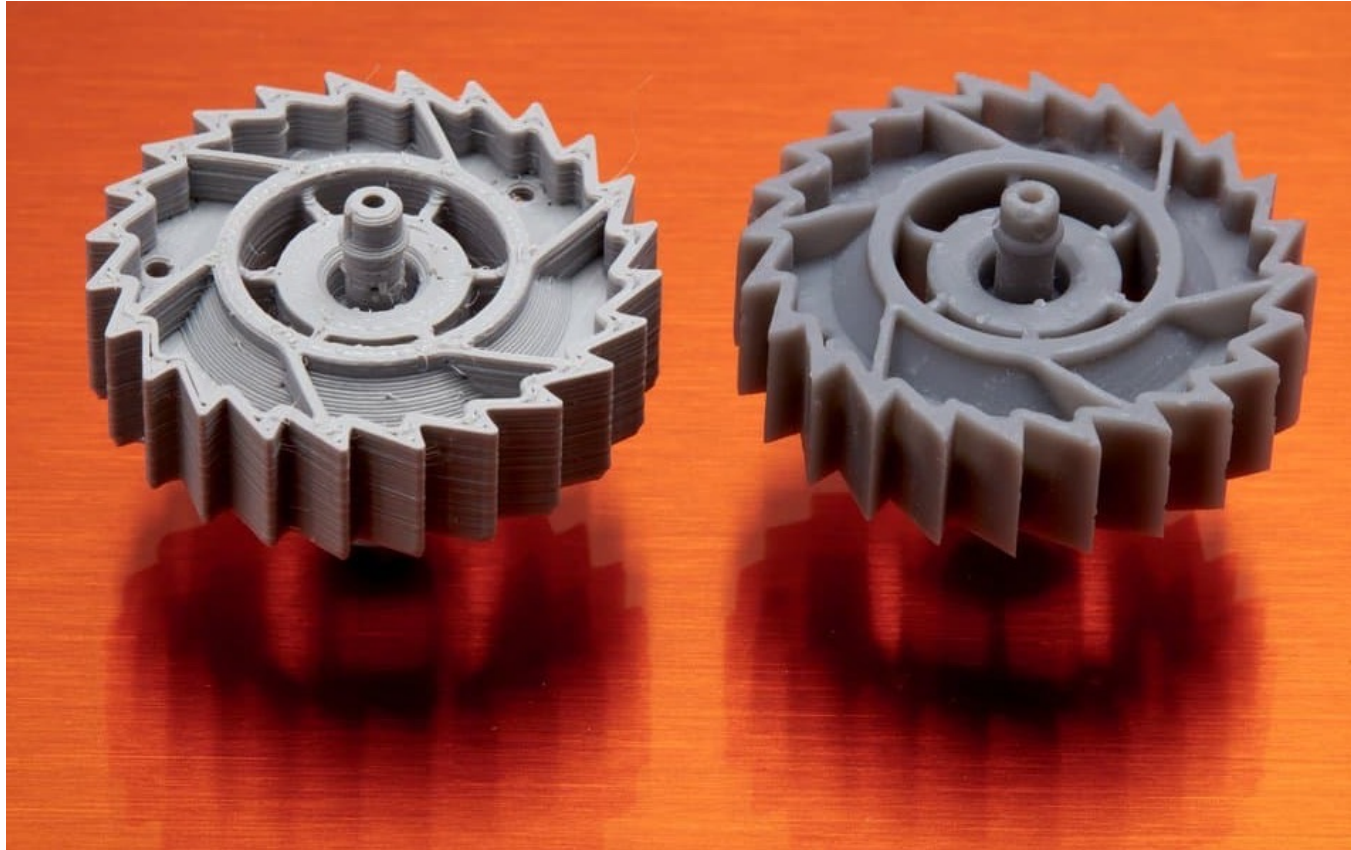
Impressió 3D

- Sintetitzat selectiu per làser (SLS)



Impressió 3D

- FDM vs SLA



Impressió 3D

- **FDM** vs SLA
 - Capes visibles
 - Dificultat per aconseguir formes complexes
 - Menor resolució en l'acabat
 - Menor precisió dels detalls

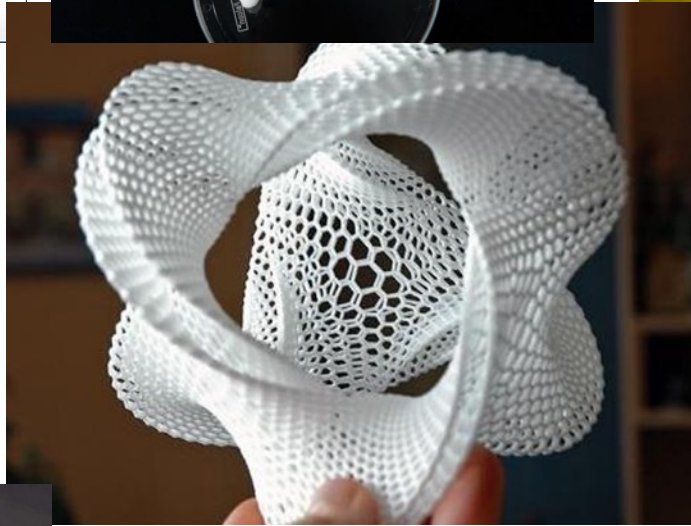
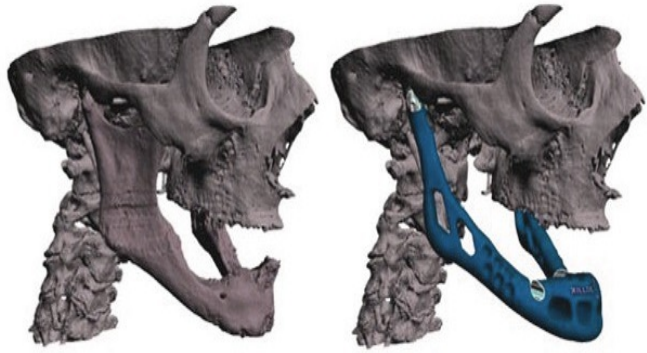


Impressió 3D

- FDM vs **SLA**
 - Superfície més llisa
 - Detalls més nets
 - Major resolució en l'acabat
 - Major precisió dels detalls



Impressió 3D



- T'apuntes?



The poster features a green grass background. At the top left is the UIB logo and the text 'Universitat de les Illes Balears'. To its right is a QR code. Further right is a photo of a red and black cube-shaped satellite prototype on grass, with a caption below it: 'Primer prototip nanosatel·lit "KubeSat" amb plaques solars i estructura PLA'. Below these elements is the title 'KubeSat @ IB' in colorful letters. The main text reads: 'Construcció amb tecnologies de Fabricació digitals i llançament a l'estratosfera'. The date '14 de Setembre de 2022' and location 'Casal Ca'n Gelabert – Binissalem' are listed. Two events are detailed: a 17:00 workshop for ages 12 and up about building a probe, and a 19:30 seminar about digital manufacturing. The organizer is Bartomeu Alorda Ladaria, Professor Titular del Departament d'Enginyeria Industrial i Construcció de la UIB.

Universitat de les Illes Balears

KubeSat @ IB

Construcció amb tecnologies de Fabricació digitals i llançament a l'estratosfera

14 de Setembre de 2022
Casal Ca'n Gelabert – Binissalem

17:00 Taller per a majors de 12 anys
Muntatge d'una sonda d'exploració per un viatge estratosfèric
Inscripcions: biblioteca municipal de Binissalem

19:30 Seminari
La importància de les tècniques de fabricació digital per a les Illes Balears. Indústria personalitzada i sostenible
Bartomeu Alorda Ladaria
Professor Titular del Departament d'Enginyeria Industrial i Construcció de la UIB

Amb el patrocini:



G CONSELLERIA
O EDUCACIÓ, UNIVERSITAT
I RECERCA
B DIRECCIÓ GENERAL
POLÍTICA UNIVERSITÀRIA
I RECERCA

Amb la col·laboració:



Biblioteca Municipal
de Binissalem



AJUNTAMENT DE
BINISALEM
ILLES BALEARS