

Abril del 2024. Informe tecnològic

# La impressió 3D a Catalunya

## La impressió 3D a Catalunya. Informe tecnològic.

ACCIÓ

Generalitat de Catalunya



Els continguts d'aquest document estan subjectes a una llicència Creative Commons. Si no s'indica el contrari, se'n permet la reproducció, la distribució i la comunicació pública sempre que se'n citi l'autor, no se'n faci un ús comercial i no se'n distribueixin obres derivades. Podeu consultar un resum dels termes de la llicència a:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

L'ús de marques i de logotips en aquest informe és merament informatiu. Les marques i els logotips esmentats pertanyen als seus respectius titulars i en cap cas són titularitat d'ACCIÓ. Aquesta és una representació il·lustrativa parcial de les empreses, de les organitzacions i de les entitats que formen part de l'ecosistema de la impressió 3D. Poden haver-hi empreses, organitzacions i entitats que no han estat incloses en l'estudi.

### Realització

Unitat d'Estratègia i Intel·ligència Competitiva d'ACCIÓ

Barcelona, abril del 2024

## Resum executiu

1. Definició i aplicacions de la impressió 3D

2. Mercat mundial de la impressió 3D

3. Tendències de la impressió 3D

4. La impressió 3D a Catalunya

5. Casos d'èxit a Catalunya

# Resum executiu: definició de la impressió 3D i dades principals

La **impressió 3D**, també coneguda com a fabricació additiva, fa referència a un conjunt de tecnologies que permeten crear objectes volumètrics a partir de models digitals.



## Categories destacades

- Material extrusion
- VAT photopolymerisation
- Binder jetting
- Material jetting
- Powder bed fusion
- Sheet lamination
- Directed energy deposition



## Principals aplicacions

- Aeroespacial
- Energia
- Salut
- Electrònica
- Moda
- Mobilitat
- Alimentació
- Construcció



## Tendències

- Sostenibilitat
- Bioimpressió
- Resiliència de les CVG
- Intel·ligència artificial
- Salut
- Impressió 4D

Amb caràcter **transversal**, la impressió 3D es caracteritza per la seva **flexibilitat** i capacitat de **personalització**. A més, aporta **valor afegit** a la fabricació de peces i permet **agilitzar** el procés de disseny i de desenvolupament del producte, així com la fabricació.



## Mercat mundial

Es preveu que el mercat de la impressió 3D tindrà un valor proper als **69,5 milers de milions de dòlars el 2030**.

Les principals aplicacions de la impressió 3D són el **prototipatge (66 %)** i les **peces d'ús final (21 %)**. Predomina l'ús de **polímers**, amb una alça dels **metalls**.

**Amèrica del Nord** és **líder mundial** en el mercat de la impressió 3D gràcies a la ràpida adopció de la tecnologia.

**Europa** es posiciona com un dels majors **hubs** per a tecnologies d'impressió 3D arreu del món. **Alemanya** té la major quota de mercat d'Europa.

La **IED** en impressió 3D ha estat de **3.500 milions d'euros** en els darrers 5 anys, que han suposat la creació de més de **15.000 llocs de treball**.



# Resum executiu: la impressió 3D a Catalunya

Segmentació de la cadena de valor empresarial

## Proveïdors tecnològics



Software



Materials



Fabricació d'impressores 3D



Fabricació de peces



Acabats peces 3D

## Proveïdors de serveis



Makers, fablab i model de negoci



Enginyeria, consultoria i certificació



Serveis de distribució

156 empreses al llarg de la cadena de valor



32 % més d'empreses respecte al 2019.

Facturació de **560 M€ (+72 %)** i **2.092** llocs de treball **(+58 %)**.

Destaquen les empreses de:

- Fabricació de peces (30,8 %)
- Enginyeria, consultoria i certificació (13,5 %)
- Serveis de distribució (12,8 %)
- Materials (10,9 %)



Atractiva per a empreses internacionals punteres en impressió 3D

2a posició com a **destí d'inversió estrangera** al món en el darrer quinquenni



Excel·lència en R+D

4a regió en finançament a l'**Horizon Europe**

17 centres tecnològics i de recerca destacats

Iniciatives de referència



IAM3DHUB

3DINCUBATOR/

think in3D



3DIGITAL MANUFACTURING LAB



Catalunya compta amb una **potent xarxa** de centres tecnològics, incubadores, hospitals, empreses i startups que innoven en el camp de la impressió 3D aplicada a la **salut**.

La impressió 3D a Catalunya

# 1. Definició i aplicacions de la impressió 3D

## Definició d'impressió 3D

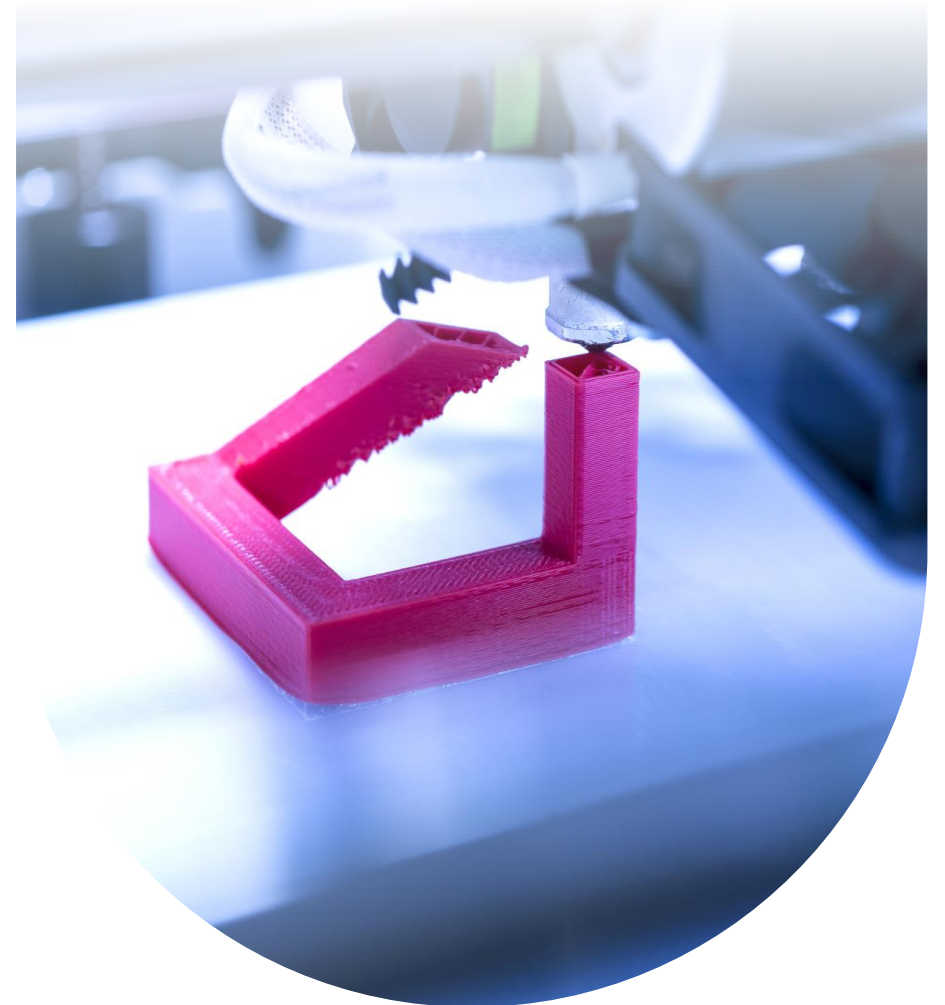
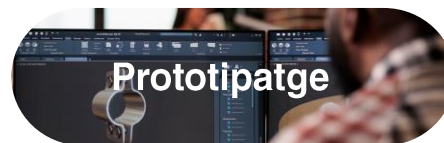
La **impressió 3D**, també coneguda com a fabricació additiva, fa referència a un conjunt de tecnologies que permeten crear objectes volumètrics a partir de models digitals.

La fabricació es duu a terme amb impressores 3D que depositen el material, generalment per capes, i el van consolidant amb diferents tecnologies fins a obtenir la peça final.

Hi ha set **categories principals** d'impressió 3D:

- Material extrusion
- VAT Photopolymerisation
- Binder jetting
- Material jetting
- Powder bed fusion
- Sheet lamination
- Directed energy deposition

Ús més estès de la impressió 3D:



Fonts: 3D Hubs, GE Additive i Roland Berger

## Tecnologies d'impressió 3D (I)

### Material Extrusion



La *material extrusion* o *fused deposition modeling* és probablement el procés de fabricació additiva més conegut. El dispensador de la impressora 3D va alliberant filaments de material calent en diferents capes que es van solidificant per a crear un objecte. El material més comú és el plàstic, però també es pot utilitzar metall, ceràmica o aliments. S'utilitza només per a prototips degut al seu acabat pobre. Subtipus: *Fused Deposition Modelling* (FDM), *3D Bioprinting* i *Construction Printing*.

### VAT Photopolymerisation



Aquest procés difereix d'altres processos de fabricació additiva en el fet que comença amb l'ús de líquid en comptes de pols o filament, i que utilitza una font de llum per endurir la resina fotopolímera. És un procés excel·lent per a produir peces de gran detall i superfícies suaus; és ideal per a la joieria, les aplicacions mèdiques i els motlles d'injecció. Subtipus: *Stereolithography* (SLA), *Digital Light Processing* (DLP) i *Liquid Crystal Display* (LCD).

### Material Jetting



Utilitza una tecnologia de degoteig segons demanda (*drop-on-demand*). De la mateixa manera que una impressora 2D, petits dispensadors alliberen gotetes encerades de fotopolímer, capa per capa. Amb llum UV, es solidifica la capa creada abans de crear la següent. És ideal per crear prototips amb gran detall i acabats d'alta precisió, i permet utilitzar diferents colors i materials en una sola impressió. Subtipus: *NanoParticle Jetting* (NPJ).

### Binder Jetting



Procés similar al *Material Jetting*, tot i que utilitza material en pols i un agent de fixació. Els dispensadors depositen petites gotes de material fixador sobre una capa super fina de metall en pols, ceràmica o vidre. El resultat són múltiples capes, originades quan el llit de material en pols cau amb la creació de cada capa. Ideal per a aplicacions estètiques com el disseny en arquitectura i de mobles. A causa de la fragilitat del producte, no té aplicacions genèriques. Subtipus: *Multi Jet Fusion* (MJF).

Font: 3D Hubs, GE Additive i Roland Berger

## Tecnologies d'impressió 3D (II)

### **Powder Bed Fusion (PBF)**



Fa servir material (plàstic, metall o ceràmica) en pols, fos fins a un cert punt, que permet la fusió de les partícules. El material es fon amb energia tèrmica en forma de làser, barres d'electrons o impressió climatitzada. Una capa ultrafina de material s'escampa amb una fulla per sobre de la capa precedent. El material està dipositat en un reservori pròxim, que el va alliberant a mesura que es van creant les capes. Crea peces amb elevades propietats mecàniques (força, resistència al desgast i durabilitat) per a aplicacions finals en productes de consum, maquinària i eines. Subtipus: *Selective Laser Sintering (SLS)*, *Selective Laser Melting (SLM)*, *Direct Metal Laser Sintering (DMLS)* i *Electron Beam Melting (EBM)*.

### **Sheet lamination**



Procés de laminació en el qual capes ultrafines de material s'enganxen entre elles alternant capes d'adhesiu. Aquest procés de fabricació (anomenat *laminated object manufacturing*) permet utilitzar diferents tipus de materials com, per exemple, capes de paper o metall. Un cop acabat l'assemblatge de les diferents capes, el material creat es talla amb làser, un ganivet de metall o una fulla de tungstè per tal de donar-li la forma definitiva en 3D. Es recomana per a crear objectes no funcionals, atesa la seva rapidesa i el baix cost de fabricació. Subtipus: *Laminated Object Manufacturing (LOM)*.

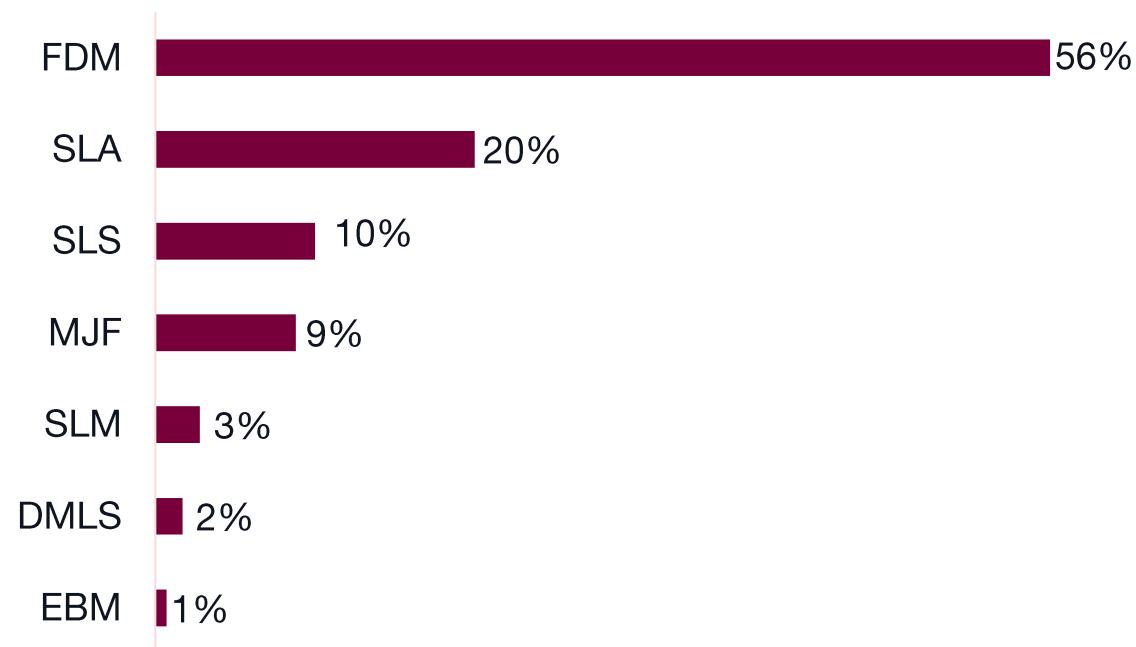
### **Directed Energy Deposition (DED)**



Utilitza energia tèrmica altament focalitzada a través de làser, barra d'electrons o arc de plasma per tal de fondre i fusionar material projectat cap a una cambra escalfada, des de metall en pols o filaments. El procés additiu utilitza metall, tot i que alguns sistemes utilitzen ceràmica en pols o polímers. El sistema habitualment funciona mitjançant quatre o cinc eixos. És un dels pocs processos de fabricació additiva que es pot utilitzar per a reparar eines i components en les indústries aeroespacial, de defensa i d'automoció. Subtipus: *Wire Arc Additive Manufacturing (WAAM)*.

Font: 3D Hubs, GE Additive i Roland Berger

### Mètode d'impressió 3D de peces més utilitzat:



El procés de fabricació 3D més utilitzat el 2023 és el Fused Deposition Modelling o Model Extrusion (56 %), seguit de l'estereolitografia (20 %) i el Selective Laser Sintering (10 %).

Nota: les abreviacions fan referència a FDM: *Fused Deposition Modelling*; SLA: estereolitografia; SLS: *Selective Laser Sintering*; MJF: *Multi Jet Fusion*; SLM: *Selective Laser Melting*; DMLS: *Direct Metal Laser Sintering*; EBM: *Electron Beam Melting*.

### Principals materials per a la impressió 3D:



Plàstics



Vidre



Metalls



Paper o cartró



Ceràmica (silici o fibres de carboni)



Biomaterials



Ciment



# Aplicacions de la impressió 3D (I)



## SALUT

- Implants dentals
- Models prequirúrgics
- Pròtesis
- Bioimpressió
- Medicaments



## INDÚSTRIA

- Prototips
- Robòtica
- Components
- Recanvis



## ALIMENTACIÓ

- Xocolata
- Rebosteria
- Impressió de plats a partir d'aliments frescos
- Impressió de gelats



## CONSTRUCCIÓ

- Formigó prefabricat
- Infraestructures prefabricades
- Peces ceràmiques de geometries complexes
- Cases prefabricades



## MODA

- Bosses
- Ulleres a mida
- Calçat tècnic personalitzat
- Vestits
- Joies



## ENERGIA

- Prototips i peces de recanvi
- Connectors
- Panells solars
- Components d'aerogeneradors
- Carcasses



## AEROESPACIAL

- Peces de recanvi
- Satèl·lits
- Coets
- Avions
- Drons



## ELECTRÒNICA

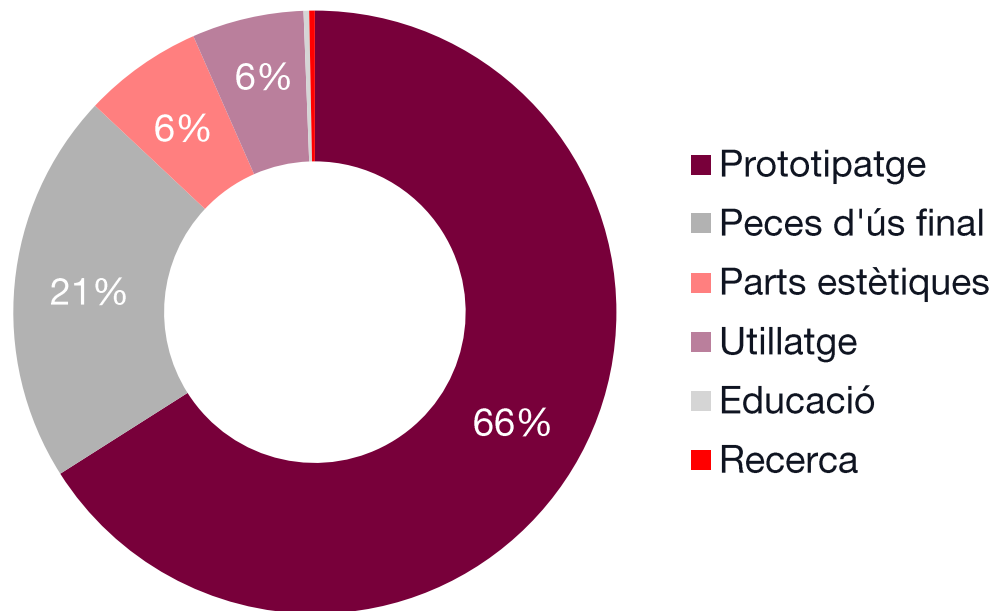
- Components i circuits elèctrics
- Tinta conductora
- Sensors tàctils
- Dispositius electrònics



## MOBILITAT

- Prototips i peces de recanvi
- Components lleugers de cotxes
- Peces personalitzades
- Cotxes i motos de carrera

Principals aplicacions de la impressió 3D (2023)



Les principals aplicacions de la impressió 3D són el **prototipatge** (66 %), seguit de les **peces d'ús final** (21 %) i les **parts estètiques** (6,4 %).

Les diferents **aplicacions** de la impressió 3D permeten:



### PROTOTIPATGE

Accelera els temps de desenvolupament dels productes i agilitza el testeig i validació.



### UTILLATGE

Creació d'equipament específic per a la producció com eines o fixacions a demanda.



### PRODUCCIÓ A PETITA ESCALA

Producció d'unitats per a nínxols de mercat específics.



### PERSONALITZACIÓ EN MASSA

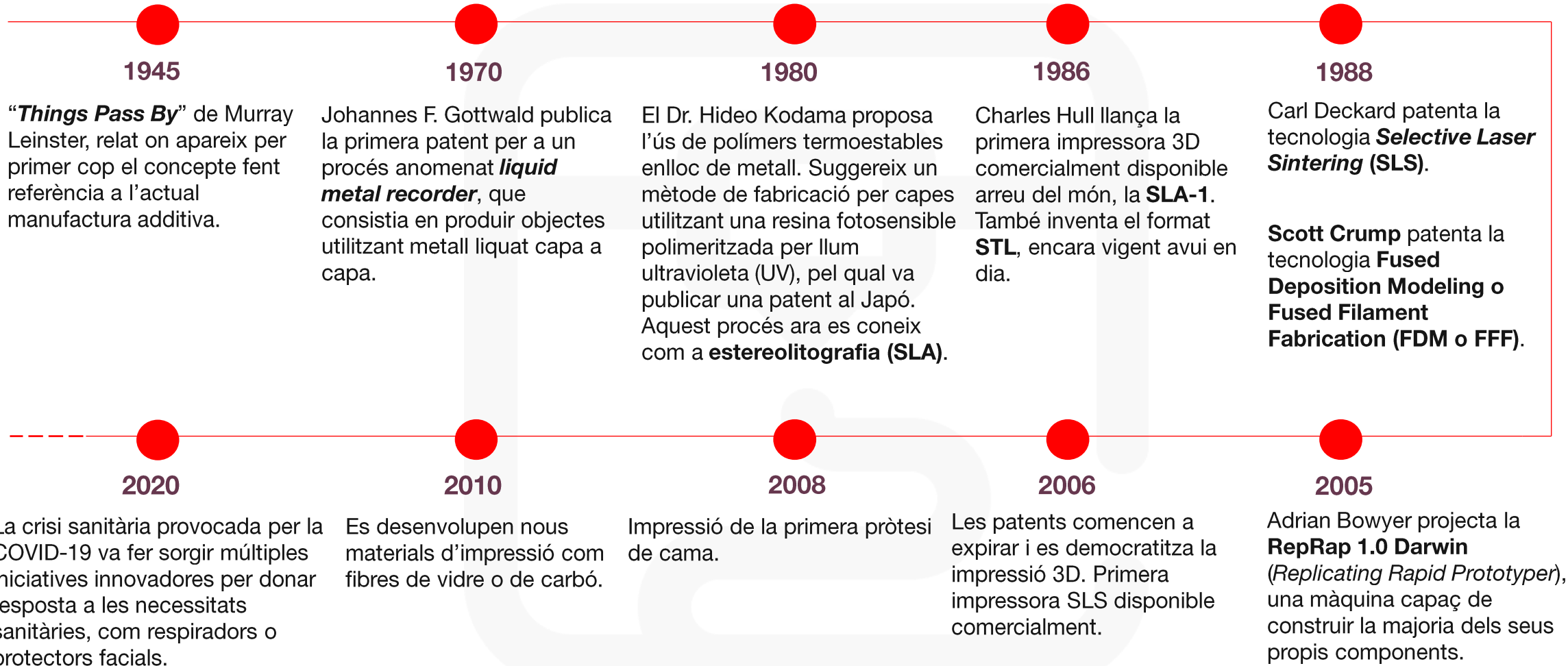
Producció de productes personalitzats per a satisfer una gran demanda, com és el cas dels motlles dentals.



### PRODUCCIÓ EN SÈRIE

Producció de productes idèntics successivament.

# Evolució tecnològica de la impressió 3D



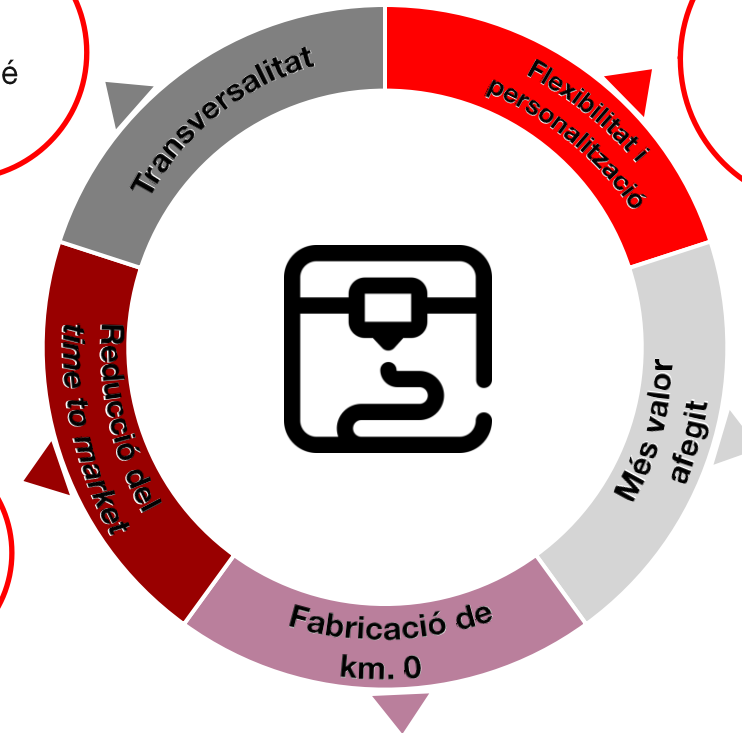
Font: elaboració pròpia a partir de 3D Hubs i BCN3D

Es tracta d'una tecnologia d'aplicació en molts camps, especialment l'industrial, ja sigui per a la producció final o per a la fabricació de prototips i utilitatges, però també per a la recerca, per fer assaigs abans de buscar altres mitjans de producció.

Tant pel que fa a la mida de les sèries com als materials que s'utilitzen, o fins i tot a la possibilitat d'ajustar les ordres de fabricació per fer front a canvis en el disseny. Permet donar resposta a la tendència global de personalitzar els productes, com en els àmbits de la salut i de l'esport, per a les quals ha esdevingut un clar avantatge competitiu.

Aquesta tecnologia permet fabricar unes geometries tridimensionals complexes que no és possible fabricar amb altres tecnologies, així com reduir el nombre de peces d'un conjunt. També permet fabricar estructures lleugeres o utilitzar materials especials. Per tant, és molt important per a una indústria que vol fabricar peces de més valor afegit.

Permet agilitzar el procés de disseny i de desenvolupament del producte, així com la fabricació. És un procés molt interessant per a sectors industrials que volen innovar contínuament els seus productes.



La possibilitat de fabricar sèries curtes de productes molt adaptats a l'usuari permet competir en qualitat, innovació i flexibilitat. La utilització de materials reciclats, especialment plàstics, també cobra importància.

Font: ACCIÓ

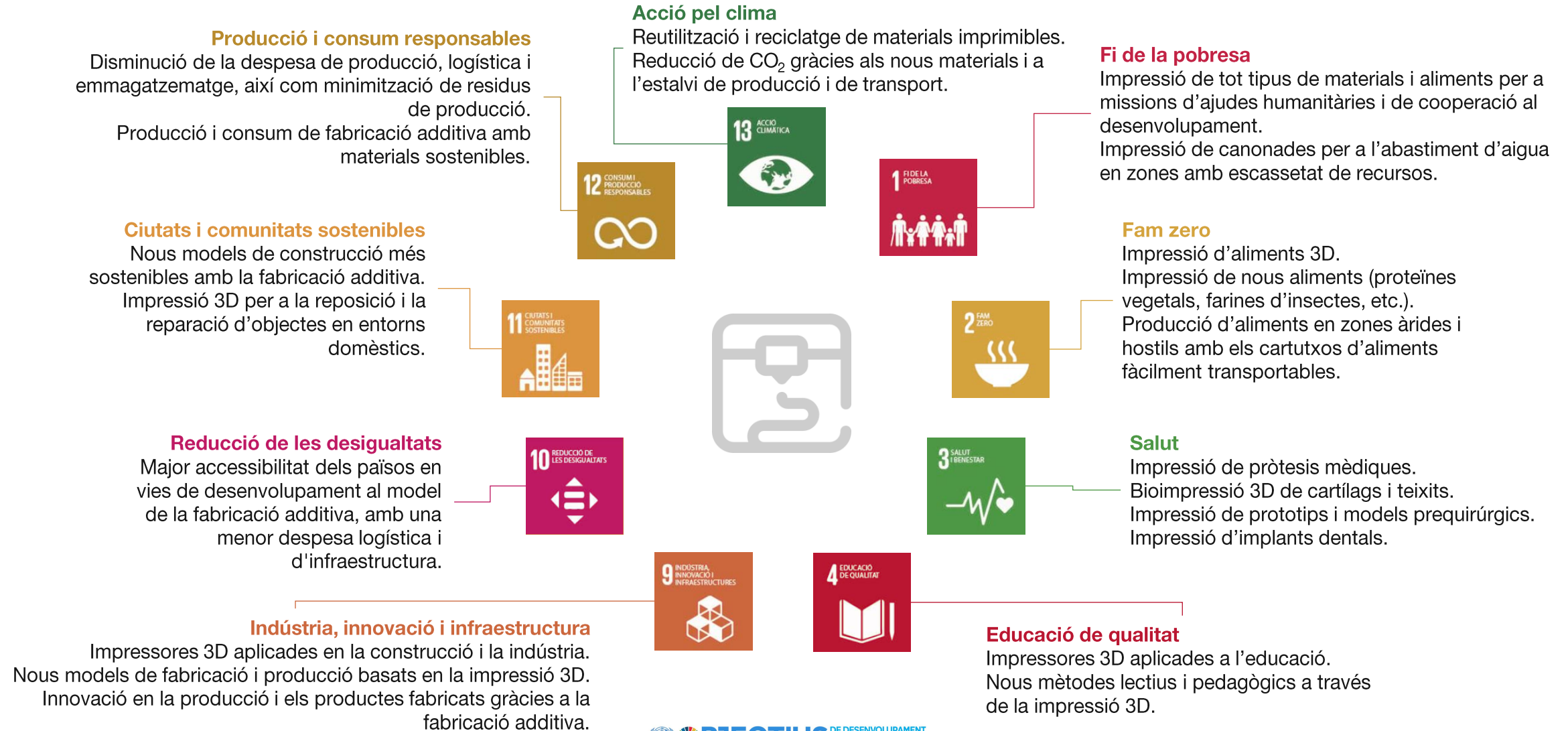
## La impressió 3D i els ODS (I)

Els **Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS)** són el pla mestre per a aconseguir un futur sostenible per a tots, que s'integren dins l'Agenda 2030 de Desenvolupament Sostenible de les Nacions Unides. La finalitat de l'Agenda 2030 és millorar la qualitat de vida i el benestar social de tots els habitants del planeta i garantir el progrés i el desenvolupament econòmic de manera sostenible i respectuosa amb el medi ambient. Els ODS s'interrelacionen entre ells i incorporen els desafiaments globals als quals ens enfrontem dia a dia, com la pobresa, la desigualtat, el clima, la degradació ambiental, la prosperitat, la pau i la justícia. **Com a tecnologia disruptiva amb multiplicitat d'aplicacions en pràcticament tots els àmbits, la impressió 3D pot ajudar a assolir aquests objectius.**





# La impressió 3D i els ODS (II)





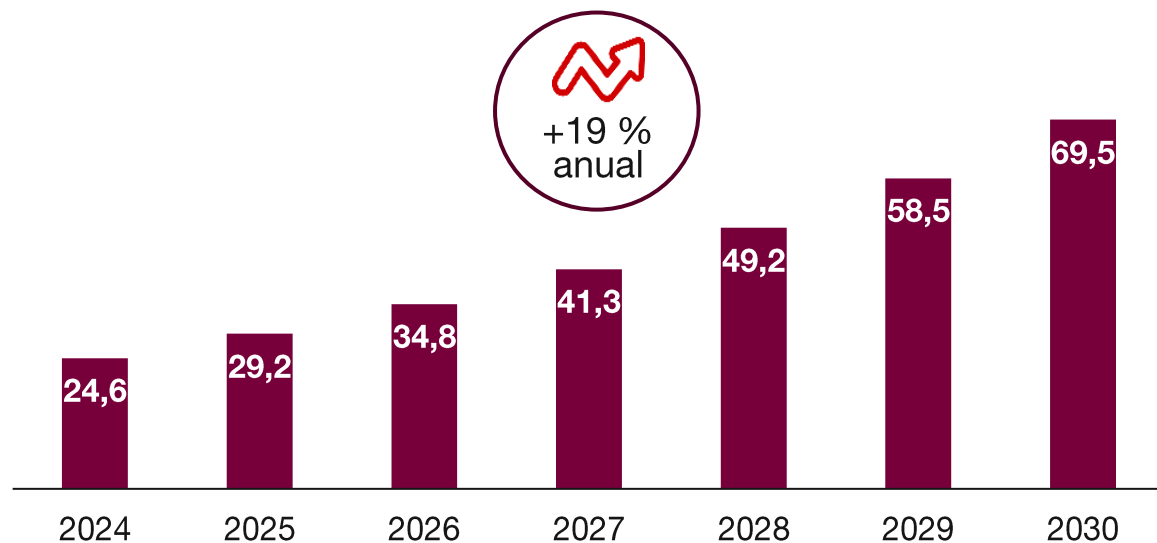
La impressió 3D a Catalunya

## 2. Mercat mundial de la impressió 3D

El creixement de la contribució de la impressió 3D en el PIB vindrà determinat per les capacitats de la tecnologia per agilitzar la producció i per reduir la dependència de les cadenes de subministrament internacionals.

### Mida del mercat mundial de la impressió 3D

(milers de milions de dòlars)



Amb un creixement anual del **19 %**, s'estima que la impressió 3D assolirà un valor de mercat de **69,5 milers de milions de dòlars** el 2030.

La **impressió de polímers** és la que té més quota de mercat, però la que més creixerà en els pròxims anys serà la **impressió de metalls**.

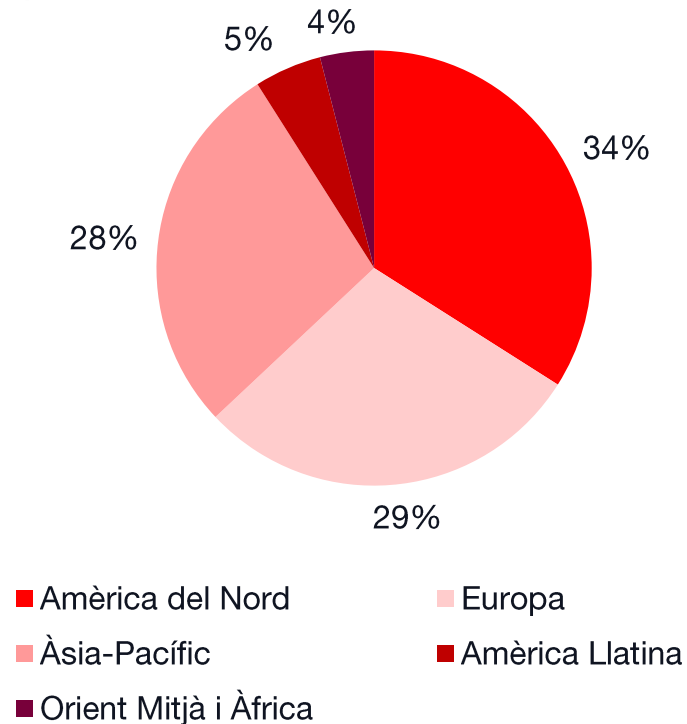


Fonts: European Patent Office i Precedence Research

# Dades globals i perspectives de la impressió 3D, per regions

**Amèrica del Nord** és líder mundial en el mercat de la impressió 3D degut principalment a la ràpida adopció de la tecnologia.

**Volum de mercat de la impressió 3D, per regions (2022)**



**Canadà** i els **Estats Units** són líders i pioners en innovacions en diversos processos de fabricació. Els dos països han establert diverses iniciatives nacionals per impulsar la recerca, el desenvolupament tecnològic i la creació d'startups.

## Amèrica del Nord



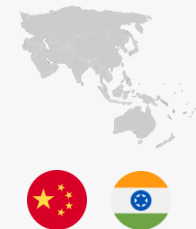
**Europa** està experimentant un ràpid creixement del mercat i es posiciona com un dels majors *hubs* mundials. **Alemanya**, amb la major quota de mercat d'Europa, és seu de grans empreses innovadores en aquest camp. **França** ha emergit en els darrers anys i destaca en maquinària i en materials.

## Europa



La **Xina** es mostra cada vegada més competitiva en tecnologies de la impressió 3D, mentre que a l'**Índia** s'hi estan expandint gràcies a la indústria aeroespacial.

## Àsia-Pacífic



Fonts: Precedence Research, Mordor Intelligence, Inkwood Research i Voxel Matters

# Principals hubs globals en impressió 3D



Font: elaboració pròpia a partir d'IN3DTEC, Voxel Matters i ACCIÓ

## Empreses líders mundials en impressió 3D



 Amb presència a Catalunya

## Inversió Estrangera Directa (IED) en impressió 3D

La IED en impressió 3D ha estat de **3.500 milions d'euros** en els darrers 5 anys, amb una mitjana d'aproximadament **30 inversions per any** que han suposat la **creació de més de 15.000 llocs de treball**.

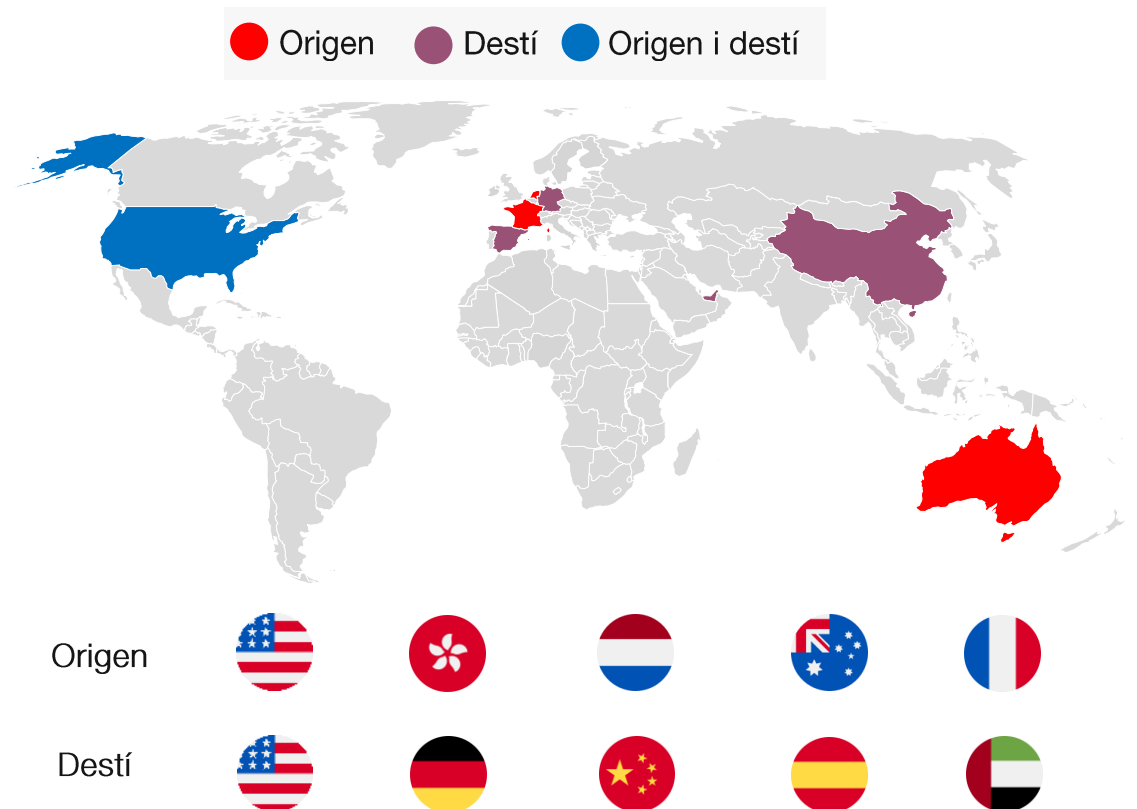
### IED en impressió 3D (2019-2023)

Any	Projectes	Capital invertit (M€)	Ocupació generada
2019	36	1.067	3.592
2020	18	306	1.228
2021	30	407	2.208
2022	30	1.156	6.159
2023	28	551	2.483

### Principals empreses inversores (2019-2023)



### Principals països d'origen i destí de la IED (2019-2023)

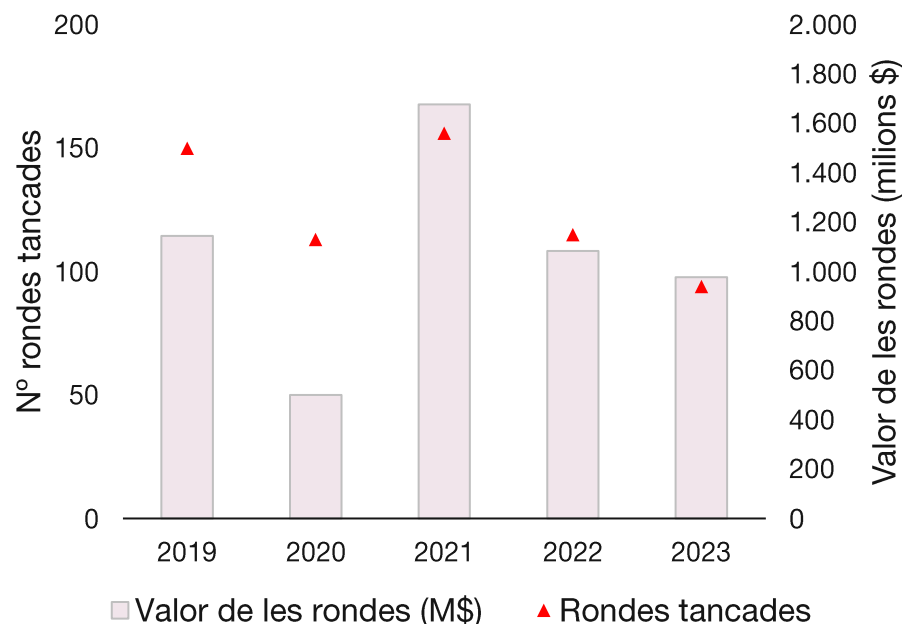




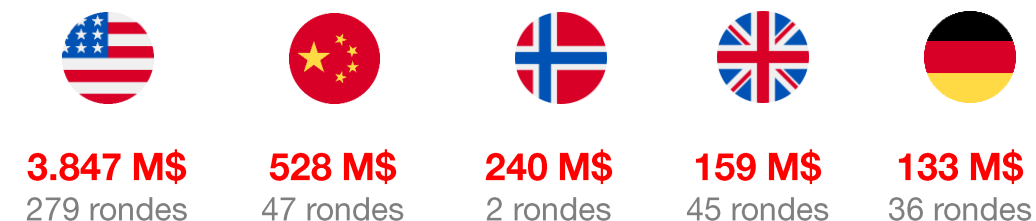
# Capital risc en startups d'impressió 3D

Durant el període 2019-2023 s'han tancat **628 rondes** de capital risc per valor de **5.383 milions de dòlars en startups d'impressió 3D** al món, amb els Estats Units destacant com a ecosistema més dinàmic.

## Rondes d'inversió en startups d'impressió 3D



## Valor i nombre de rondes tancades als principals països



Les startups europees representen el 13,9 % del total invertit

## Principals startups per ronda tancada



## Principals inversors en capital risc



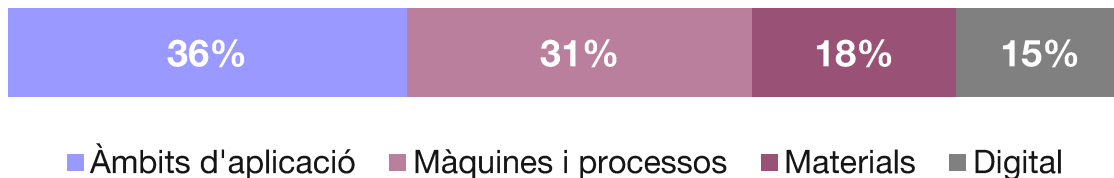
Nota: s'hi inclouen les rondes d'inversió *pre-seed* i *seed*, i les sèries A-J; les dades fan referència al període del 2019 al 2023.

Font: elaboració pròpia a partir de Crunchbase

## Patents en impressió 3D

Les publicacions de patents en impressió 3D han augmentat **vuit vegades més ràpid** que la mitjana de la resta de tecnologies en la darrera dècada (2010-2020). El 2020 es van publicar **8.090 patents** d'impressió 3D arreu del món.

### Distribució de patents per sectors (2001-2020)

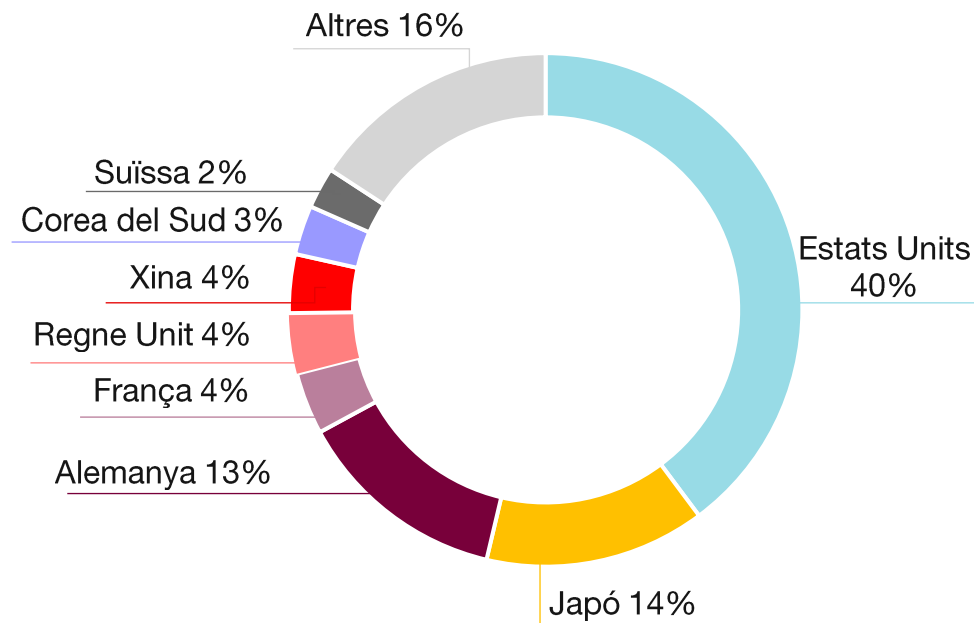


### Principals empreses patentadores (2001-2020)



Nota: dins dels àmbits d'aplicació s'inclouen patents de materials i funcionalitats en els àmbits següents: transport, eines de maquinària, salut i medicina, alimentació, energia, electrònica, béns de consum i construcció; digital inclou: processament de dades d'imatge, software de disseny assistit per ordinador (CAD), software de control i monitoreig de la impressió, i mètodes empresarials com la gestió de dades.

### Principals països d'origen de les patents de tecnologies d'impressió 3D (2001-2020)



Els **Estats Units** i **Europa** són líders globals en innovació d'impressió 3D. **Alemanya** destaca amb diferència davant de la resta de països europeus.

Font: European Patent Office

Fem avui l'**empresa** del demà

## Casos d'èxit empresarials d'implementació de la impressió 3D



**Boeing** començarà a provar el prototip del rotor principal del seu helicòpter AH-64 Apache, imprès íntegrament i en una sola peça per la major impressora 3D de metall del món, situada als Estats Units. L'avantatge principal és l'alta velocitat del procés d'impressió en comparació amb els mètodes de producció convencionals.



**Salomon** ha utilitzat la impressió 3D SLS de Prodways pel prototipatge de botes d'esquí d'alt rendiment. El procés de prototipat és essencial en el desenvolupament de productes, especialment per provar-ne les característiques, el material i el rendiment general. En el cas de les botes d'esquí de Salomon, l'ús de la impressió 3D va permetre estudiar els prototips que s'adaptaven millor a les necessitats dels atletes més exigents.



**Vestas**, l'empresa d'energia eòlica més gran del món, ha recorregut a la impressió 3D per a peces, eines i prototips. La necessitat d'abastir-se de productes molt específics de múltiples proveïdors feia que la seva cadena de subministrament patís per qualsevol imprevist, però la impressió 3D ha revolucionat les seves operacions: el programa es va posar en marxa el 2021 i actualment imprimeix en 3D més de 10.000 peces a l'any.



**Sakuú** durà a terme un dels avenços tecnològics més importants al sector de les bateries per a vehicles i dispositius electrònics i, juntament amb Porsche Consulting, construiran la primera gigafactoria d'impressió 3D de bateries. Entre els seus productes hi haurà bateries d'ions de liti, però també les d'estat sòlid.



La impressió 3D a Catalunya

## 3. Tendències de la impressió 3D



## Sostenibilitat

La impressió 3D ofereix una producció més **sostenible, reduint residus**, permetent la **producció local** i utilitzant **materials reciclats**. A més, millora l'eficiència i contribueix a la prolongació de la vida útil dels productes. L'ús de materials biodegradables en reforça la sostenibilitat global.



## Bioimpressió

La bioimpressió té un potencial transformador per oferir **noves possibilitats terapèutiques i personalitzades** en el camp de la **medicina**. Les aplicacions principals són la medicina regenerativa, els transplaments i els productes farmacèutics, cosmètics i alimentaris.



## Resiliència de les CVG

Les **disrupcions** derivades d'esdeveniments com la COVID-19 o el **creixent proteccionisme** fan que la impressió 3D sigui una alternativa per **assegurar les cadenes de valor global (CVG) empresarials**. Alhora, és una gran aliada per a les polítiques de **reindustrialització** estatals.



## Intel·ligència artificial

La convergència de la impressió 3D i la IA obre una nova era de **producció intel·ligent i eficient**. Permet minimitzar errors i optimitzar la cadena de subministrament de la impressió 3D. A més, la IA generativa facilita el desenvolupament de dissenys personalitzats per a models 3D.



## Salut

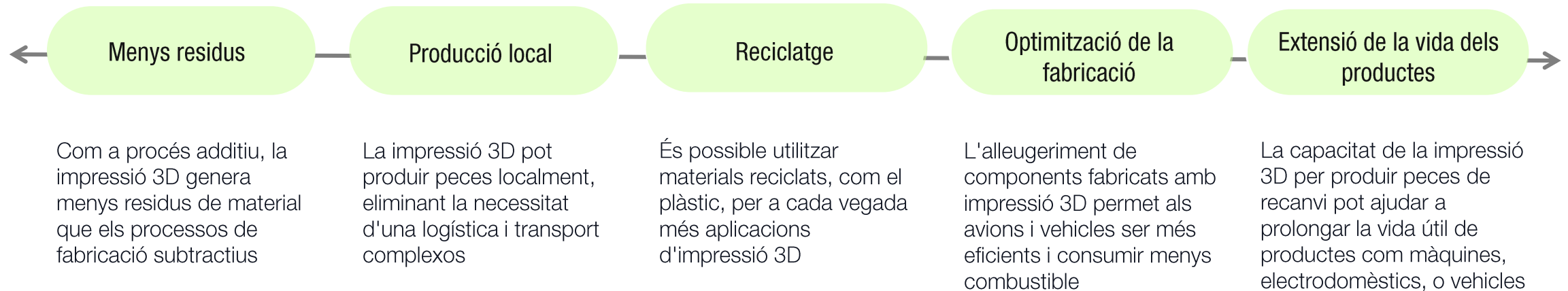
La impressió 3D promet un **impacte transformador** en el sector de la salut. El seu ús s'estén en models anatòmics, guies quirúrgiques, pròtesis, implants i medicaments personalitzats. Aporta millores significatives en els tractaments personalitzats, en l'atenció al pacient i en l'optimització d'intervencions.



## Impressió 4D

La impressió 4D permet crear **objectes que canvien de forma o de propietats** mitjançant l'ús de materials sensibles que reaccionen a elements externs. S'estendrà als àmbits de la salut, de la moda, de l'automoció, de l'aeronàutica i del *packaging*.

La impressió 3D és un procés de fabricació lligat a la sostenibilitat:



Millora de la sostenibilitat mitjançant materials biodegradables:

A mesura que els **materials sostenibles** guanyen protagonisme, es troben solucions innovadores derivades de recursos com la **fusta**, les **algues** i fins i tot els **residus alimentaris**. L'atenció se centra ara en els **filaments biodegradables** com ara el **PLA**, el **PHA** i el **PCL**\*, que es descomponen de forma natural amb el temps.

\*PLA: àcid poliàctic; PHA: polihidroxiàlcanoat; PCL: policaprolactona





La **bioimpressió** és una tècnica de fabricació additiva que consisteix a produir teixits orgànics en 3D molt similars als del cos humà.

El principal **mètode d'impressió** es basa en biotinta, una solució de plasma i cèl·lules vives que es va dipositant principalment en capes amb la tècnica de la *material extrusion*.

Algunes de les **aplicacions** principals de la bioimpressió poden ser:

- Medicina regenerativa
- Transplantaments
- Productes farmacèutics i cosmètics
- Productes alimentaris

La **bioimpressió** promet revolucionar la manera d'abordar la medicina ja que té el potencial de fer front a l'escassetat mundial de donants d'òrgans i oferir solucions per a nombroses malalties i lesions.

El procés de bioimpressió en 3D consta de **tres fases**:

- 1 Pre-bioprinting:** creació del disseny mitjançant escàners o TAC, tria de cèl·lules i preparació de la biotinta.
- 2 Bioprinting:** es carrega la biotinta en el cartutx de la impressora i s'escull el capçal i la tècnica més idònia per a la impressió del teixit.
- 3 Post-bioprinting:** s'entrellacen les cèl·lules generades mitjançant una solució iònica o llum UV. La composició de la construcció cel·lular ajudarà a escollir la metodologia.



Les disruptions derivades d'esdeveniments com la COVID-19 o el creixent proteccionisme fan que la **impressió 3D** sigui una **alternativa fiable per assegurar les cadenes de valor global empresarials**.

- Les contínues disruptions i les creixents tensions geopolítiques posen en risc les cadenes de valor globals de moltes empreses, fet que fa **prioritzar la resiliència per davant de l'eficiència**.
- La **crisi de la COVID-19 va posar de relleu la importància de la impressió 3D**: davant la manca de respiradors o protectors facials als hospitals, van sorgir múltiples iniciatives que van poder pal·liar les necessitats de molts centres hospitalaris.
- Davant l'amenaça de manca de components provinents de tercers països, les empreses posen cada vegada més **atenció a les alternatives que ofereix la impressió 3D** per reduir la mida de les cadenes de subministrament i minimitzar riscos.
- Alhora, els estats, embarcats en **polítiques de reindustrialització i de reforç de la indústria 4.0**, tenen un aliat perfecte en la impressió 3D en oferir fabricació local, que crea llocs de treball qualificats, que impulsa la innovació contínua i que fomenta la sostenibilitat.



# El potencial de la IA aplicada a la impressió 3D

El potencial d'innovació és il·limitat quan convergeixen la impressió 3D i la IA:

## Control de qualitat

Petits defectes en els components poden tenir conseqüències catastròfiques, però la combinació de la visió per computació i el *machine learning* poden detectar errors i corregir-los.



## Optimització de la producció

La IA es pot utilitzar per optimitzar la cadena de subministrament de la impressió 3D, cosa que pot ajudar a reduir costos i millorar l'eficiència general del procés de fabricació.



## Disseny generatiu

La IA generativa ajudarà a democratitzar la personalització de dissenys a usuaris sense coneixements en *software*: utilitzant únicament llenguatge natural, la IA generativa afegirà elements de disseny personalitzats a models 3D sense comprometre la funcionalitat dels objectes fabricats.



Altres tecnologies que tindran un alt impacte a la impressió 3D:

### Robòtica i drons



### Connectivitat (5G/6G)



### Núvol



### IoT/sensors



### Ciberseguretat



# L'impacte transformador de la impressió 3D al sector de la salut

● Un dels sectors on la impressió 3D té un potencial d'impacte major és la **salut**:

Producte	Modelos anatómics	Guies quirúrgiques	Ortesis, pròtesis i implants	Medicaments personalitzats
Descripció	Modelos anatómics per al tractament prequirúrgic personalitzat i la planificació preoperatòria	Guies quirúrgiques individuals per a la correcta col·locació dels implants i per mantenir-los al seu lloc després de la cirurgia.	Fèrules, implants cranials, maxil·lofacials, ortopèdics o dentals individuals.	Medicaments personalitzats adaptats a les necessitats específiques del pacient.
Efectes	<ul style="list-style-type: none"><li>• La millora de la formació quirúrgica redueix el temps d'intervenció.</li><li>• L'explicació al pacient és més fàcil i eficaç.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reducció del temps d'intervenció.</li><li>• Millors resultats per als pacients.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reducció del temps d'intervenció.</li><li>• Millors resultats per als pacients.</li><li>• Menys hemorràgies interoperatòries.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dosificació optimitzada per a cada pacient.</li><li>• Millor adaptació a perfils complexos d'alliberament de fàrmacs.</li><li>• Facilita les dosis úniques.</li></ul>

La **impressió 4D** recorre a les impressores 3D per a crear objectes tridimensionals que poden canviar de forma o propietats mitjançant l'ús de materials sensibles que reaccionen a elements externs com la calor, la llum, la humitat, el corrent elèctric o la pressió.

És el cas de les **resines d'hidrogel**, els **polímers actius** o, fins i tot, els **teixits vius**. S'imprimeixen en 3D amb un disseny específic que, amb el temps i en entrar en contacte amb la humitat, la llum, la pressió o la temperatura, entre altres factors, evolucionen fins a aconseguir l'acabat previst.

- La impressió 4D fa possible que un objecte pugui, per exemple, doblegar-se, reparar-se, assemblar-se o fins i tot desintegrar-se a si mateix. Reacciona amb l'entorn i adquireix una nova forma o funcionalitat per si mateix. Gràcies a les capacitats que ofereix aquest nou model de fabricació additiva es podrà estalviar temps, despeses i espai en aplicacions futures.

### ● Principals aplicacions:



**Salut**

Impressió d'endopròtesis vasculars (*stents*) que reaccionin a la calor corporal i s'expandeixin per a adaptar-se al pacient.



**Moda**

Les sabates i peces de roba impreses en 4D podran adaptar-se al moviment, l'impacte, la temperatura i la pressió atmosfèrica.



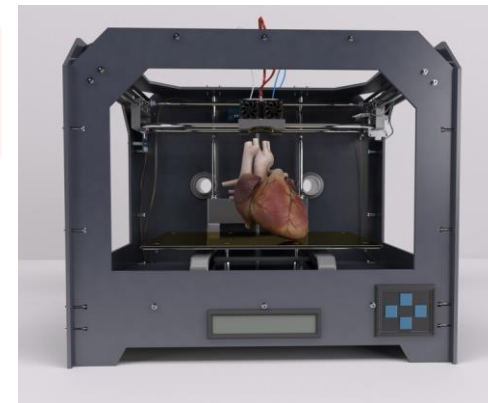
**Aeronàutica  
i automoció**

Els coixins de seguretat intel·ligents seran capaços d'avançar-se a qualsevol impacte i disminuir el risc de lesions.



**Packaging**

Impressió d'envasos i paquets capaços de protegir el contingut d'elements externs com la pluja, el fred o la calor extrema.





La impressió 3D a Catalunya

## 4. La impressió 3D a Catalunya



## Mapatge empresarial de la impressió 3D a Catalunya



Dins la cadena de valor, destaquen les empreses de **fabricació de peces** (30,8 %), d'**enginyeria, consultoria i certificació** (13,5 %), de **serveis de distribució** (12,8 %) i de **materials** (10,9 %).



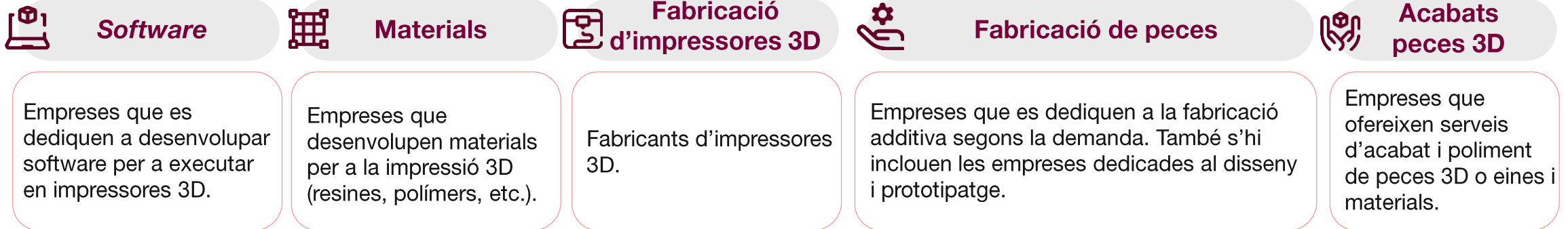
\*Respecte a les dades del mapatge realitzat el 2019.

Font: ACCIÓ (dades d'empreses del 2024; facturació i nombre de treballadors del 2022)

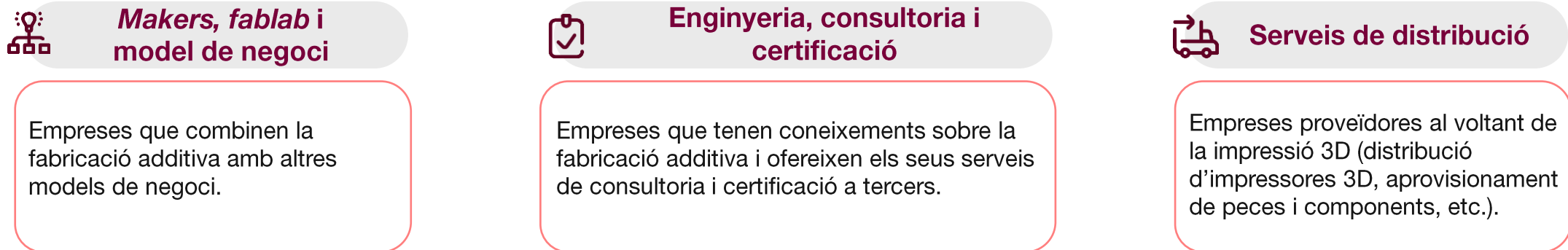
# Segmentació de la cadena de valor empresarial de la impressió 3D

Dins el mercat de la impressió 3D es poden identificar les següents tipologies d'empreses en la cadena de valor:

## Proveïdors tecnològics













## Proveïdors de serveis



# Empreses catalanes a la cadena de valor de la impressió 3D

## Proveïdors tecnològics

 <b>Software</b>	 <b>Materials</b>	 <b>Fabricació d'impressores 3D</b>	 <b>Fabricació de peces</b>	 <b>Acabats peces 3D</b>
				

## Proveïdors de serveis

 <b>Makers, fablab i model de negoci</b>	 <b>Enginyeria, consultoria i certificació</b>	 <b>Serveis de distribució</b>
		

# Agents de l'ecosistema de la impressió 3D a Catalunya



Centres tecnològics i de recerca



Universitats i centres formatius



Smart labs i acceleradores



Associacions i fires empresarials



Institucions i Administració Pública



## Centres tecnològics i de recerca en impressió 3D a Catalunya (I)



**AMADE** és un centre de recerca de la Universitat de Girona que compta amb gairebé dues dècades d'experiència en l'estudi, caracterització i anàlisi del comportament mecànic de materials i estructures avançades. És un dels centres pioners de recerca sobre els materials compostos. Ha impulsat diversos projectes en l'àmbit de la impressió 3D.



El **CIM UPC** és referent en la impressió 3D i la indústria 4.0 a Europa. Neix amb la missió institucional de transferir coneixements d'enginyeria i gestió de la tecnologia a les empreses i professionals que busquen ampliar les possibilitats de la indústria del territori a través de la creació, millora i promoció dels seus productes i processos de fabricació. Actualment coordina la XaRFA, la xarxa de referència de la manufactura additiva a Catalunya.



El **CIMNE – Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria** és un centre de recerca de l'UPC enfocat al desenvolupament de mètodes numèrics i tècniques computacionals per al coneixement i tecnologia avançada en enginyeria i ciències aplicades. El centre desenvolupa i utilitza la tecnologia d'impressió 3D en diverses línies de recerca.



**CITP UPC – Centre d'Innovació i Tecnologia de l'UPC** és una entitat sense ànim de lucre que posa la capacitat de recerca universitària al servei de les empreses a partir del coneixement i transferència tecnològica. Les línies de recerca engloben els processos avançats de fabricació (impressió 3D), el disseny i desenvolupament de productes per a la impressió 3D i la fabricació sostenible.



El **CPT - Centre de Projectió Tèrmica** és un centre de recerca de la Universitat de Barcelona amb més de 25 anys d'experiència en el camp de l'enginyeria de superfícies. El seu objectiu principal és aportar solucions en l'àmbit de l'enginyeria de materials en nous processos i productes. Treballen en l'àmbit de la impressió 3D fent servir les últimes tecnologies de projecció tèrmica aplicables a l'àmbit industrial, biomèdic i petroquímic, entre d'altres.



El **Centre de Disseny i Optimització de Processos i Materials (DIOPMA)** és un centre de recerca científica de la Universitat de Barcelona, format al Departament de Ciència de Materials i Química Física. Entre les línies de recerca destaquen el disseny i la caracterització de materials metàl·lics, ceràmics, polimèrics i compostos, i la investigació de nous materials (per a impressió 3D, biomaterials, materials compostos de matriu polimèrica, etc.).



## Centres tecnològics i de recerca en impressió 3D a Catalunya (II)



**Eurecat** té l'objectiu d'oferir al teixit empresarial solucions integrals d'R+D aplicada així com serveis de consultoria tecnològica, formació i difusió de la innovació. Una de les seves línies de treball gira al voltant de l'optimització de processos segons l'aplicació i el desenvolupament de nova maquinària d'impressió 3D, i la impressió amb materials avançats. Acaba de posar en marxa, juntament amb l'UdG, el 3Digital Manufacturing Lab.



**L'Institut d'Investigació i Innovació Parc Taulí (I3PT)** té com objectiu la generació i transferència de coneixement en l'àmbit de la salut. Les dues grans línies de recerca són les ciències òmiques i la transformació digital. Compten amb el 3DPTLab, des d'on impulsen l'ús de la tecnologia 3D en l'àmbit mèdic i ofereixen serveis de desenvolupament de producte sanitari, disseny i fabricació 3D i col·laboració en recerca.



**L'Institut de Bioenginyeria de Catalunya (IBEC)** és un centre de recerca interdisciplinar dedicat a la bioenginyeria i la nanomedicina. Combina la recerca amb objectius de transferència concret per tal de produir noves tecnologies aplicables a les ciències de la vida i la salut. Treballa la bioimpressió, una tecnologia que promet obrir noves vies en el camp de la regeneració de teixits i òrgans, com ossos i fibres musculars.



**L'Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB-CSIC)** és un centre de recerca multidisciplinari situat al campus de la UAB. Està enfocat a la recerca d'avantguarda en materials funcionals avançats en els camps de l'energia, l'electrònica, la nanomedicina i camps d'aplicació encara per imaginar. Treballen en la investigació de materials avançats per a tècniques làsers aplicables a la impressió 3D, entre d'altres.



**L'Institut de Recerca en Energia de Catalunya (IREC)** enfoca les seves línies de recerca als materials avançats (nanomaterials funcionals, catàlisi, nanoiònica i piles de combustible, etc.), la bioenergia i els biofuels (conversió termoquímica, biorrefinaria i microalgues), entre d'altres. En el marc de la nanoiònica i les piles de combustible, apliquen la impressió 3D amb materials ceràmics.



**Leitat** és un centre de recerca fronterer referent a nivell europeu en la transferència tecnològica associada a la revolució industrial 4.0. El centre té una àrea d'expertesa en impressió 3D aplicada a la manufactura avançada, el disseny i enginyeria d'aplicacions industrials avançades, desenvolupament de paràmetres procés i estratègies, i post-processament. És una de les entitats impulsores del 3D Incubator.



## Centres tecnològics i de recerca en impressió 3D a Catalunya (III)



**CATMech – Centre Avançat de Tecnologies Mecàniques** de l'UPC dona suport a les indústries en totes aquelles activitats de recerca, desenvolupament i innovació que impliquen disseny, anàlisi i assaig de fluids. El centre enfoca una de les línies de treball en materials avançats i sistemes estructurals, on s'investiga la fabricació industrialitzada d'elements estructurals amb impressió 3D de gran format a base de materials de ciment.



L'**ICIQ - Institut Català d'Investigació Química** es compromet a realitzar una recerca excel·lent en el coneixement de dues àrees principals: catàlisi i energies renovables. El centre ha desenvolupat un polímer biodegradable revolucionari i d'avantguarda que permet la impressió 3D mitjançant la tecnologia *Digital Light Processing* (DLP), en un projecte col·laboratiu amb el grup IMEM de la Universitat Politècnica de Catalunya.



El grup **IMEM – Innovation in Materials and Molecular Engineering** de l'UPC es dedica principalment a la recerca en enginyeria química macromolecular i nanoenginyeria a través de l'estudi i explotació de materials. Una de les principals línies de recerca és la impressió 3D de polímers i ceràmiques amb èmfasi en materials amb polímers conductors i/o nanopartícules actives per a aplicacions biomèdiques i sensorials.



L'**IQS Tech Transfer** compta amb una sòlida trajectòria en investigació, desenvolupament tecnològic, transferència de tecnologia i valorització del coneixement cap al seu entorn industrial. Aposta per una línia d'investigació en noves tecnologies de fabricació i disposa de diferents grups de recerca com GAM (Grup de Mecànica Aplicada i Fabricació Avançada) o GEPI (Grup d'Enginyeria de Productes Industrials) enfocats a la impressió 3D.

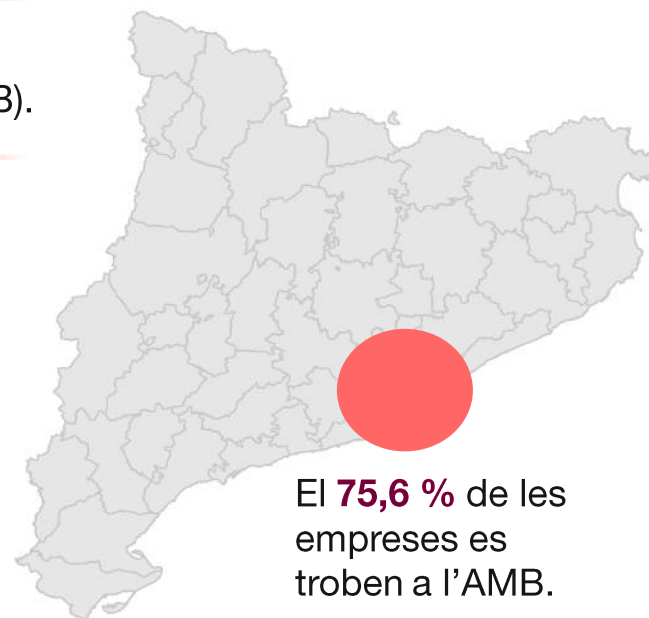


L'**Institut de Recerca de Sant Joan de Déu (IRSJD)** és un centre de recerca i innovació en biomedicina que pretén ser un referent europeu en la recerca biomèdica integral de la salut de la persona en l'edat pediàtrica. L'Institut disposa d'una unitat específica d'impressió 3D amb l'objectiu de consolidar la planificació i la simulació de cirurgies complexes i oferir serveis a totes les especialitats pediàtriques.

## Localització de les empreses catalanes d'impressió 3D

El 75,6 % de les empreses d'impressió 3D es troben a l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB).

- Per ciutats, destaquen **Barcelona** (50), **Cornellà de Llobregat** (7), **Cerdanyola del Vallès** (7), **Sant Cugat del Vallès** (5) i **Sabadell** (5).



Comarca	Núm. d'empreses	% sobre el total
Barcelonès	54	34,6 %
Vallès Occidental	36	23,1 %
Baix Llobregat	24	15,4 %
Vallès Oriental	12	7,7 %
Anoia	4	2,6 %
Maresme	4	2,6 %
Resta	22	14,1 %
<b>Total</b>	<b>156</b>	<b>100 %</b>

Nota: l'Àrea Metropolitana de Barcelona inclou 36 municipis de les comarques del Barcelonès, el Baix Llobregat, el Vallès Occidental i el Maresme.

## Iniciatives per potenciar la impressió 3D a Catalunya



Xarxa que agrupa 28 grups de recerca de 14 entitats catalanes i que té la missió de millorar la transferència, la valorització i la internacionalització de la recerca en fabricació additiva catalana.



Centre d'innovació digital especialitzat en manufactura additiva, la missió del qual és accelerar-ne l'adopció en el sector industrial de la UE.



Iniciativa amb l'objectiu de promoure el creixement de projectes innovadors mitjançant la creació d'un espai únic per a la incubació d'empreses i d'startups que aposten per la impressió 3D.



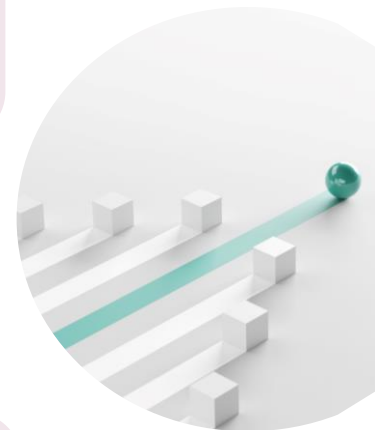
Acceleradora que pretén promoure l'adopció de la impressió 3D com a vector de competitivitat i d'innovació mitjançant un entorn diferencial.



Espai de col·laboració que busca fomentar la transferència de coneixement en les tecnologies d'impressió 3D, així com el desenvolupament de noves solucions tecnològiques.



Xarxa connectada d'actius, infraestructures i coneixement a Catalunya orientada al testeig i a l'experimentació de tecnologies digitals avançades, entre les quals la impressió 3D.



## Iniciatives de referència de la impressió 3D a Catalunya: XaRFA

La XaRFA té com a missió millorar la transferència, valorització i internacionalització de la recerca en fabricació additiva a Catalunya. Amb 28 grups de recerca de 14 entitats catalanes, té per objectiu crear fins a 12 empreses de base tecnològica i facilitar la transferència de tecnologies d'impressió 3D a la societat. En el seu primer any de vida, ja n'han creat dues: Aridditive i PowerDIW.



● Coordinat pel **CIM UPC**, ofereix un camí mentorat i supervisat mitjançant quatre programes d'acció:

1. Organitzar, monitoritzar i avaluar les activitats i resultats del projecte de la XaRFA, així com garantir la igualtat de gènere.
2. Identificar i promocionar de manera continuada i internacional els resultats tecnològics dels membres de la XaRFA que es puguin transferir al teixit industrial a través de trobades i esdeveniments.
3. Formació i capacitació dels membres de la XaRFA en les activitats necessàries per poder comercialitzar una tecnologia.
4. Seleccionar i accelerar les tecnologies de fabricació additiva amb més potencial de la XaRFA a través del XaRFA2Market.

● La xarxa està finançada per l'Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris de Recerca (**AGAUR**) en el marc d'ajuts per a xarxes d'R+D+I.

● El **XaRFA 2 MaRKET**, esdeveniment de referència anual de reunió entre l'oferta i la demanda; un espai per crear un pont entre les empreses, que tenen problemes i necessitats específiques, amb els centres de recerca i centres tecnològics, que poden proveir les solucions. Propera jornada: 3 de desembre del 2024

### Institucions membres



# Iniciatives de referència de la impressió 3D a Catalunya: IAM 3D HUB

L'IAM 3D HUB és un centre d'innovació digital especialitzat en manufactura additiva i impressió 3D, la missió del qual és accelerar-ne l'adopció en el sector industrial de la UE com a alternativa al disseny, desenvolupament i producció de nous productes i serveis que enforteixin la seva competitivitat.

# IAM3DHUB



● Proporciona a les pimes una finestra única per avaluar, orientar i abordar les necessitats en impressió 3D:

● Plataformes:

## 1- Experimentar

Creació i desenvolupament de productes disruptius, aplicacions i eines.

## 2- Testejar

Avaluar en diferents tecnologies i materials.

## 3- Iterar

Triar i ajustar les solucions per crear les aplicacions finals.

## 4- Validar

Validar les solucions que compleixen els requisits mecànics i funcionals.

## 5- Implementar

Escalar i implementar els fluxos de treball i els equips de producció d'impressió 3D.

## AM Medical

Accelerar l'adopció, desenvolupament i aplicació de les tecnologies d'impressió 3D com a eina bàsica en la transició digital cap a la medicina personalitzada.

## AM Industrial

Accelerar la cooperació industrial per impulsar la implantació de la impressió 3D.

## Partners



Institució encarregada de coordinar la vertical d'impressió 3D del **DIH4CAT**



## Iniciatives de referència de la impressió 3D a Catalunya: 3D Incubator

El 3D Incubator és una iniciativa pionera a Europa que té per objectiu promoure el creixement de projectes innovadors mitjançant la creació d'un espai únic per a la incubació de startups, pimes i microempreses que aposten per la impressió 3D, en el marc de la nova economia 4.0. Des de la seva creació, ha ajudat 112 empreses i startups a crear i desenvolupar els seus projectes.

# 3D INCUBATOR //



Impulsors:



● **Serveis** que ofereix el 3D Incubator al llarg del procés de generació de valor:

### 1 Producció

Disseny  
Prototipatge  
Impressió  
Post processament

### 2 Consultoria empresarial

Protecció de la propietat intel·lectual  
Oportunitats de finançament  
Assessorament i tutoria

### 3 Testeig

Testeig final i específic

### 4 Comercialització i internacionalització

Participació en fires  
Organització de missions comercials  
Anàlisi del mercat internacional  
Participació en sessions de mercats potencials

### 5 Incubadora

Àrees de *coworking*  
Oficines privades  
Formació  
Reunions de *networking*

Disposa de **10 equips d'impressió 3D**, industrials i de petit format, així com de **programari de disseny i professionals** en l'àmbit a disposició de les empreses.

Compta amb **3 M€** de finançament cofinançats pel fons Europeu de Desenvolupament Regional (FEDER) i la Fundació INCYDE.

- El **CZFB** vol esdevenir el gran Districte 4.0 de la regió metropolitana de Barcelona, convertint-se en l'epicentre d'innovació i transformació, i connectant l'economia a escala global. Mitjançant el projecte DFactory Barcelona, el Consorci està expandint-se, fet que tindrà un gran impacte positiu en la generació d'ocupació.

Fonts: 3D Incubator i La Vanguardia

Fem avui l'**empresa** del demà



## Iniciatives de referència de la impressió 3D a Catalunya: ThinkIn3D Mataró

Acceleradora de la impressió 3D que pretén promoure l'adopció d'aquesta tecnologia com a vector de competitivitat i innovació per a emprenedors, micropimes i pimes a través d'un entorn diferencial de fabricació i dinamització on poder experimentar, testar i desenvolupar nous projectes, productes, solucions i models de negoci.



● Els **programes** que ofereix ThinkIn3D Mataró són els següents:

### Alt rendiment emprenedor i tecnològic:

Impulsa l'escalament d'empreses de nova creació amb l'ús intensiu de la tecnologia d'impressió 3D, facilita la creació d'empreses amb aquesta tecnologia com a idea de negoci i ajuda a la transformació d'empreses consolidades mitjançant la impressió 3D.

### Acceleradora tecnològica:

Enfocat a empreses consolidades en els seus respectius sectors i que volen innovar incorporant la tecnologia d'impressió 3D amb l'objectiu d'incrementar la seva competitivitat i diferenciació.

### Go Global 3D:

Dona suport a la internacionalització de les empreses en l'ecosistema 3D.

### Finance 3D:

Dona accés a finançament incloent-hi instruments i recursos d'assessorament financer, així com connexió i intermediació amb els proveïdors de finançament bancari, públic i privat.

● Projecte cofinançat pels fons FEDER a través de la Fundació INCYDE i per l'Ajuntament de Mataró.

Impulsors:



## Iniciatives de referència de la impressió 3D a Catalunya: 3Digital Manufacturing Lab

Espai de col·laboració creat amb la finalitat de fomentar la transferència de coneixement en les tecnologies d'impressió 3D, així com el desenvolupament de noves solucions tecnològiques, tant en sistemes de fabricació avançada com en la seva aplicació en productes innovadors d'alt valor afegit. El projecte generarà nou coneixement en el territori i desplegarà la tecnologia en l'àmbit industrial, social i de recerca.



- El laboratori disposarà de **maquinària industrial al servei d'empreses i emprenedors**, per tal de donar resposta a la demanda industrial del territori en sectors com el biomèdic, l'aeronàutic, l'automoció, la construcció, el tèxtil o en el camp de les energies renovables.

### Serveis que ofereix el 3DML:

- Estudis d'incorporació tecnològica
- Assessorament tecnològic
- Disseny orientat a la impressió 3D
- Prototipatge
- Proves de concepte
- Peces industrials
- Identificació d'oportunitats de negoci

- Abasta la innovació tecnològica, la recerca en nous processos, la caracterització de materials, el desenvolupament de tecnologia pròpia i de tesis doctorals, projectes interns i nacionals i internacionals. També està prevista la valorització de la R+D+I en forma de patents, publicacions, llicències, generació d'*spin-offs* i la creació d'empreses de base tecnològica.

- El 3DML s'emmarca en el conveni que respon al Pla Estratègic de la UdG2030: la suma d'intel·ligències, i a l'estratègia d'Eurecat de desenvolupar competències i tecnologia amb els principals agents de coneixement del territori i amb orientació a l'empresa i a la societat.

Agents col·laboradors:



El Digital Innovation Hub de Catalunya (DIH4CAT) és una xarxa connectada d'actius, infraestructures i coneixement a Catalunya orientada al testeig i experimentació de tecnologies digitals avançades per accelerar la transformació digital de la indústria catalana.



## Serveis

Consultoria Tecnològica

Testeig i experimentació / solucions

Formació transversal i tecnològica

Serveis preparatoris

Divulgació i sensibilització

Diagnosi, reflexió estratègica i definició d'actuacions

Accés a finançament

Cerca de socis i ecosistema d'innovació

Font: DIH4CAT

Fem avui l'**empresa** del demà

El DIH4CAT es constitueix seguint el model dels *digital innovation hubs* establert per la Comissió Europea i es configura com una comunitat de serveis en xarxa través de la qual la indústria i les administracions públiques poden accedir a un conjunt de serveis, infraestructures, capacitats i solucions tecnològiques i no tecnològiques per impulsar la seva transformació digital i tecnològica. Alhora, actua com a connector avançat entre l'oferta i la demanda que existeix en el conjunt de Catalunya.

Connecta 7 àmbits tecnològics estratègics: la intel·ligència artificial, la supercomputació, la ciberseguretat, l'*smart connectivity*, la **fabricació additiva i impressió 3D**, la robòtica i la manufactura avançada, i la fotònica.

El node de fabricació additiva i impressió 3D, coordinat per l'IAM3DHUB, ofereix assessorament en les següents tecnologies: *AM/3D Printing Design, Advanced Materials, Digital AM/3DP Factory, AM/3DP Final i Consulting AM/3DP*.

Catalunya compta amb una potent xarxa de **centres tecnològics, incubadores, hospitals, empreses i startups** que innoven en el camp de la impressió 3D aplicada a la salut.

## 1 Hospitals amb unitats i laboratoris específics



## 2 Centres tecnològics treballant en R+D+I



## 3 Incubadores i smart labs que fomenten la transferència de coneixement



## 4 Empreses i startups excel·lent amb nous models de negoci



Nota: imatge il·lustrativa parcial



## Casos rellevants

L'any 2013 l'**Hospital Sant Joan de Déu** va planificar per primer cop una intervenció de cirurgia oncològica amb impressió tridimensional per a un pacient pediàtric. Actualment, deu especialitats de cirurgia del centre fan servir aquest tipus de tècniques.

El **CIM-UPC** ofereix serveis que inclouen la fabricació de models prequirúrgics i la impressió de pròtesis, la bioimpressió 3D de teixits i el disseny i el desenvolupament de maquinària d'impressió 3D personalitzada, i també treballa en la viabilitat de nous materials específics.

L'**IAM3DHUB** està especialitzat en el sector mèdic, i destaca per crear tot tipus de models anatòmics destinats a facilitar la planificació de cirurgies, a reduir els temps d'intervenció i a millorar els resultats posteriors a les operacions. Ho fa col·laborant amb l'Hospital Parc Taulí.

**Tailor Surgery**, *spin-off* sorgida a l'I3PT (Hospital Parc Taulí), ofereix un servei complet de cirurgia digital en 3D per a intervencions quirúrgiques ortopèdiques i subministra instrumental específic per a cada pacient i implants totalment personalitzats.






Font: elaboració pròpia

Fem avui l'**empresa** del demà

## Inversió Estrangera Directa (IED) en impressió 3D a Catalunya

Catalunya va assolir la **2a posició** com a **destí de la IED al món** i la **1a del sud d'Europa** en el període 2019-2023, amb una inversió de **87,5 milions d'euros** i més de **400 ocupats** en **8 projectes**.

### Principals regions destí en IED del món, per projectes (2019-2023)

	Regió	Projectes	
	<b>1</b> Baviera	11	<b>87,5 M€</b> en capital invertit. <b>423</b> llocs de treball creats.
	<b>2</b> Catalunya	8	
	<b>3</b> Texas	8	
	<b>4</b> Massachusetts	7	
	<b>5</b> Baden-Württemberg	6	



Catalunya, **3a** regió europea en capital invertit (6,5 %).

Barcelona, **1a** ciutat europea en projectes d'impressió 3D.

### Agents inversors a Catalunya (2019-2023)



Durant el 2023, el **100 %** de la inversió a **Espanya** en projectes d'impressió 3D va ser destinada a **Catalunya**.



# Hubs tecnològics a Catalunya enfocats a la impressió 3D el 2023



**140 hubs tecnològics**  
d'empreses estrangeres

**+11 %** respecte a l'any anterior

 **5.200** nous  
llocs de treball

 **Facturació de**  
**500 M€**

## Hubs a Catalunya enfocats a la impressió 3D:

**ALSTOM**

**AVINENT**

**BASF**  
We create chemistry

**FORWARD AM**  
Innovating Additive Manufacturing

**Checkpoint**

**hp**

**IAM3DHUB**

 **PEPSICO**

## Estats Units

(amb el 28 % dels *hubs*) és el principal país d'origen de la inversió en aquests centres, seguit d'Alemanya (17 %).

## El 59 % dels hubs

prové d'empreses de països europeus.

## La impressió 3D (4 %)

és un dels camps tecnològics en el què els *hubs* desenvolupen els seus serveis.





# Activitats de recerca catalana en impressió 3D a l'Horizon Europe



Recerca en impressió 3D a Catalunya en el marc de l'Horizon Europe

17 projectes

9,1 milions d'euros

4a

regió europea en finançament a l'Horizon Europe

3,4 % del total europeu  
21,6 % del total a l'Estat espanyol

14 institucions



Nota: s'hi inclouen els projectes de l'Horizon Europe (2022-2023) relacionats amb la impressió 3D.



## Graus

De manera transversal, les principals universitats catalanes imparteixen formació en impressió 3D. Se'n destaquen els principals graus:

- Enginyeria mecànica
- Enginyeria electrònica industrial i automàtica
- Enginyeria elèctrica
- Enginyeria de materials
- Enginyeria química
- Enginyeria en tecnologies industrials
- Enginyeria de disseny industrial
- Disseny de producte



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH



UNIVERSITAT DE BARCELONA

UAB

Universitat Autònoma de Barcelona



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI



Universitat de Lleida



Tecnocampus



Universitat de Girona



UNIVERSITAT RAMON LLULL



IQS



UVIC UNIVERSITAT DE VIC UNIVERSITAT CENTRAL DE CATALUNYA



## Màsters i postgraus



L'UPC coordina dos màsters en fabricació additiva:

- Fabricació additiva
- Disseny i enginyeria per a fabricació additiva



L'IAAC organitza un postgrau:

- Arquitectura de la impressió 3D

## Formació professional

Diversos centres formatius ofereixen cursos de formació professional on la impressió 3D hi apareix de manera transversal:

- Arts plàstiques i disseny en modelisme industrial
- Mecanització
- Disseny en fabricació mecànica
- Programació de la producció en fabricació mecànica

Alguns dels centres formatius:



INSTITUT ESCOLA DEL TREBALL DE BARCELONA

ESCOLA MASSANA CENTRE D'ART I DISSENY



salesians SARRIÀ



INSTITUT ESCOLA INDUSTRIAL

Les oportunitats internacionals en impressió 3D van molt lligades al desenvolupament i l'existència d'empreses manufactureres.



## Itàlia



Manufactura avançada i cooperació intersectorial. La indústria italiana es caracteritza per l'alta tecnologia i per la capacitat de crear solucions aplicades a una gran diversitat de sectors.

## Austràlia



Austràlia importa el 80 % de la maquinària que demanda el mercat. Es preveu que les importacions totals de maquinària augmentin en un 2,8 % anual durant els propers cinc anys.

## Estats Units



Maquinària tecnològica per transformar la indústria. Recerca contínua d'avenços tecnològics que els aportin solucions per millorar la producció i mantenir la competitivitat.

## Països Baixos



L'increment de la inversió en maquinària crea oportunitats. Les expectatives d'inversió en el sector són resultat de les últimes demandes en una millora de la sostenibilitat en els processos.

## Xile



Modernització de la indústria metal·lúrgica, agrària i metall-mecànica. Xile està immers en una etapa de reconversió industrial i diversificació productiva.

## Alemanya



Maquinària industrial a Alemanya: un sector en constant renovació. Important *hub* europeu d'impressió additiva.

## ACCIÓ dona suport a la impressió 3D

ACCIÓ posa a disposició de les empreses catalanes instruments i suport financer per al **desenvolupament i maduració tecnològica de la impressió 3D**

En impressió 3D, **ACCIÓ** ha donat suport a:



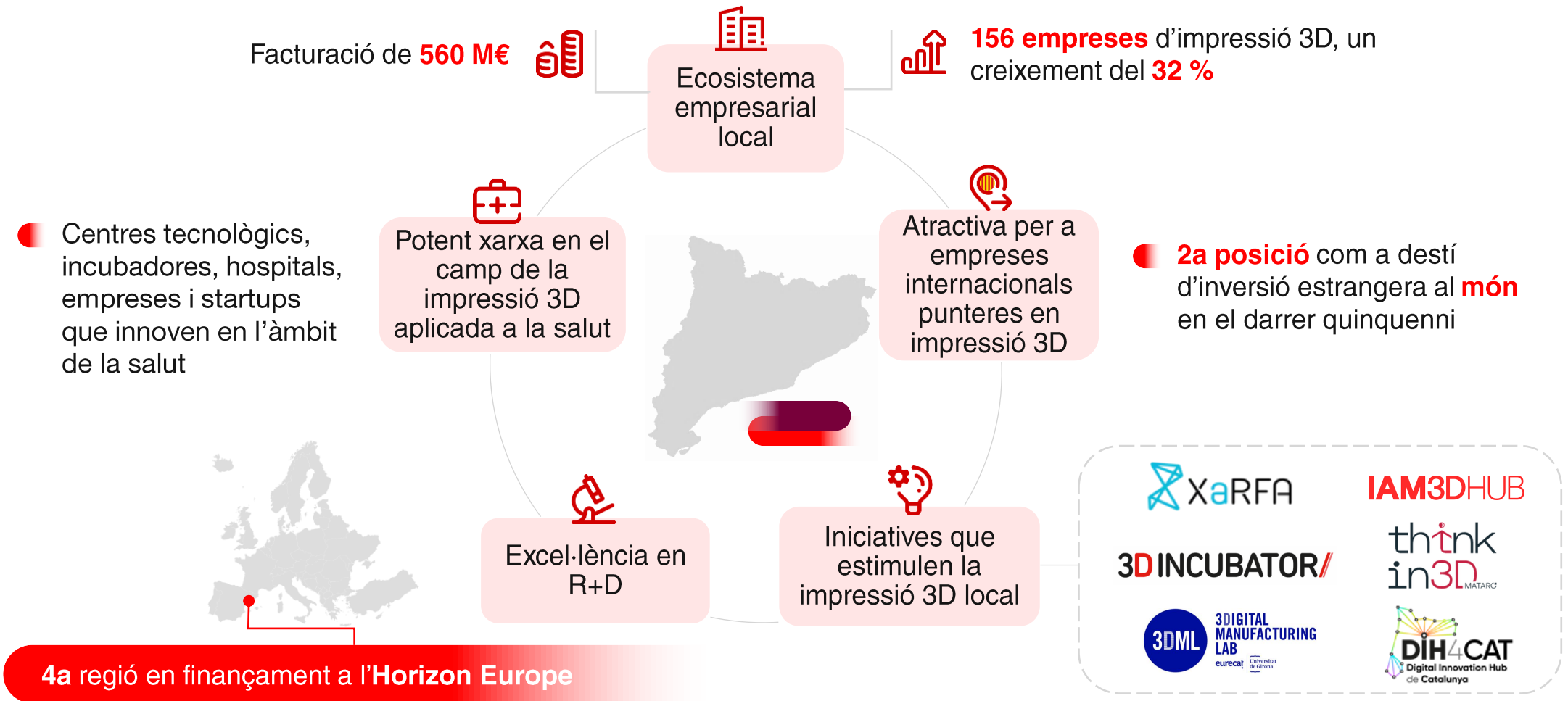
Dades de 2016 a 2024

Serveis d'**ACCIÓ** que han donat suport a la impressió 3D:

- RIS3CAT
- Nuclis d'R+D empresarial
- Innotec
- Tecniospring
- Disrupció empresarial
- Startup Capital
- Ajuts d'Alt Impacte
- Cupons d'Indústria 4.0



# Catalunya, ecosistema dinàmic en impressió 3D





La impressió 3D a Catalunya

## 5. Casos d'èxit a Catalunya



## Casos d'èxit a Catalunya (I)



Aridditive

**Aridditive**, l'*spin-off* del CIM-UPC que vol revolucionar el sector de la construcció amb impressió 3D



AsorCAD  
3D Engineering & Metrology

**AsorCAD** aporta l'escanejat 3D, l'enginyeria i la metrologia en la construcció d'un reactor de fusió nuclear



supernova

**BCN 3D**, líder en solucions d'impressió 3D, ha creat **Supernova**, especialitzada en VLM



**HP** consolida el seu *hub* d'impressió 3D a Catalunya amb l'obertura d'un nou centre d'innovació i de disseny



ALDORATECH

**AldoraTech**, l'startup catalana que crea drons a partir de la impressió 3D per a l'entrega de paquets d'última milla



stratasys

**Stratasys** arriba a Barcelona per unir-se a l'ecosistema industrial 4.0



Institut Català de la Salut  
Terres de l'Ebre

Un laboratori 3D permet als facultatius de l'**Hospital de Tortosa** simular cirurgies complexes



Ocean  
Ecostructures

**Ocean Ecostructures** utilitza la impressió 3D per a la construcció d'estructures de regeneració dels ecosistemes marins a partir d'un biomaterial innovador



AVINENT

**Avinent** aposta per la digitalització i per la impressió 3D en el sector de la salut i de la implantologia dental



INTECH3D  
your 3D partner

**INTECH3D** crea un *software* que multiplica per quatre la velocitat de les impressores 3D en xarxa

### Aridditive, l'*spin-off* del CIM-UPC que vol revolucionar el sector de la construcció amb impressió 3D

Aridditive és una *spin-off* sorgida del CIM UPC el 2023 que té com a objectiu oferir solucions utilitzant impressores 3D de formigó destinades a empreses dedicades a la fabricació d'elements prefabricats i mobiliari urbà, amb la finalitat de reduir el temps, els costos, les emissions i el material de fabricació. La solució que Aridditive presenta al mercat permet l'ús d'una àmplia gamma de materials sota demanda i controlats mitjançant un circuit tancat, monitoritzant en temps real les condicions de pressió i temperatura per automatitzar i garantir la qualitat durant el procés de fabricació.



### AsorCAD aporta l'escanejat 3D, l'enginyeria i la metrologia en la construcció d'un reactor de fusió nuclear

AsorCAD és una empresa pionera a Espanya en introduir la tecnologia 3D, des dels processos de disseny fins a la fabricació. Amb més de 25 anys d'experiència, són referents com a especialistes en escanejat 3D, enginyeria inversa, metrologia 3D i disseny CAD/CAM, i són distribuïdors oficials de marques de referència com Creaform, Peel 3D, Geomagic i Stratasys. L'empresa ha realitzat l'escanejat 3D, l'enginyeria inversa i la metrologia en la construcció del reactor de fusió nuclear de l'ITER, un dels projectes més ambiciosos d'enginyeria del món que consisteix en la fabricació d'un dispositiu de fusió magnètica per demostrar la viabilitat i la rendibilitat de l'energia de fusió nuclear com a font d'energia lliure d'emissions de carboni.

 **AsorCAD**  
3D Engineering & Metrology



### BCN 3D, líder en solucions d'impressió 3D, ha creat Supernova, especialitzada en VLM

BCN3D és un dels principals desenvolupadors i fabricants de solucions d'impressió 3D del món que té per objectiu oferir a creadors i innovadors tecnologies de fabricació digital mitjançant una plataforma de creació. Recentment ha vist néixer Supernova, una nova empresa independent creada de l'escissió de la unitat de negoci de fabricació per litografia viscosa (VLM), preparada per revolucionar la impressió 3D. Amb seu a Barcelona i Austin (EUA), el 2024 se centrarà en el desenvolupament de materials destinats a aplicacions industrials, així com en la industrialització de l'ecosistema de productes.



### HP consolida el seu hub d'impressió 3D a Catalunya amb l'obertura d'un nou centre d'innovació i disseny



La multinacional tecnològica nord-americana HP, líder en l'àmbit de la impressió 3D amb un hub consolidat a Catalunya, ha inaugurat recentment la "Masia HP Experience Design Center", un nou centre d'innovació i disseny a Sant Cugat del Vallès, on s'hi desenvoluparan nous productes i serveis digitals en l'àmbit de la impressió 3D. Es preveu que aquest centre generi 80 llocs de treball i ofereixi un gran valor estratègic pel territori gràcies al seu potencial per reforçar l'ecosistema innovador del país, l'atracció de talent i l'atractiu de Catalunya per a acollir nous projectes.

### AldoraTech, l'startup catalana que crea drons a partir de la impressió 3D per a l'entrega de paquets d'última milla

AldoraTech és una startup, amb seu a Almacelles (Lleida), que ha creat un tipus de dron per al lliurament de paquets d'última milla a complexos industrials i equipaments hospitalaris per transportar components o material sanitari. Es tracta d'una aeronau modular fabricada majoritàriament amb impressió 3D i materials compostos avançats, que els permet adaptar-se a les necessitats de cada client. L'objectiu és reduir el temps de lliurament i disminuir un 80 % les emissions de CO<sub>2</sub> relacionades amb el transport logístic. L'empresa ha rebut un ajut de 75.000€ de la línia Startup Capital d'ACCIÓ i ha estat reconeguda com a Catalonia Exponential Leader.



### Stratasys arriba a Barcelona per unir-se a l'ecosistema industrial 4.0

Stratasys és un dels principals actors de la impressió 3D arreu del món que compta amb una àmplia gamma de solucions i tecnologies d'impressió 3D per a diversos sectors com l'aeroespacial, l'automoció o la salut. El 2023 va anunciar la seva arribada a les instal·lacions DFactory a Barcelona, juntament amb Excelencia-Tech, fet que permet a les empreses transformar el disseny de productes i dotar d'agilitat les cadenes de producció i subministrament. Les impressores 3D incloses al *showroom* estan basades en tecnologies d'extrusió de material, Digital Light Processing, PolyJet i Selective Absorption Fusion (SAF).



### Un laboratori 3D permet als facultatius de l'Hospital de Tortosa simular cirurgies complexes

L'ICS Terres de l'Ebre va posar en marxa una prova pilot de tecnologia 3D al Laboratori 3D Atmosfera. Es tracta d'un espai on l'equip multidisciplinari ajuda als professionals sanitaris de l'Hospital de Tortosa Verge de la Cinta a planificar i simular intervencions quirúrgiques complexes. Disposa de dues impressores 3D, així com d'un software de reconstrucció i disseny 3D mèdic específic que els permet imprimir rèpliques anatòmiques de diferents textures i materials, dissenyar productes sanitaris personalitzats al pacient per millorar la precisió de la tècnica quirúrgica, minimitzar el temps quirúrgic i afavorir una millor i més ràpida recuperació postoperatòria.



### Ocean Ecostructures utilitza la impressió 3D per a la construcció d'estructures de regeneració dels ecosistemes marins a partir d'un biomaterial innovador



L'empresa Ocean Ecostructures, a través de la seva tecnologia d'impressió 3D, pretén desenvolupar estructures basades en substrat natural que afavoreixen la formació de nous hàbitats per les espècies marines. D'aquesta manera, aconseguiran reduir també la petjada de carboni en aquest procediment de regeneració dels ecosistemes marins. S'ha iniciat una prova pilot a Vilanova i la Geltrú a l'observatori OBSEA del centre SARTI de la UPC. El projecte ha rebut un ajut per part d'ACCIÓ en línia amb el programa Nuclis d'R+D empresarial.



### Avinent aposta per la digitalització i la impressió 3D en el sector de la salut i de la implantologia dental

Avinent Implant System ha obert una línia de negoci centrada en la fabricació, producció i comercialització d'implants i pròtesis dentals, solucions craneomaxilofacials i ortodòncies invisibles, a partir de tecnologies com la impressió 3D. També ha posat en marxa el projecte INMOOVS, que presenta una solució disruptiva en el mercat podològic, donat que digitalitza el sector i hi incorpora la impressió 3D per a la producció de plantilles personalitzades. L'empresa compta amb un *hub* d'innovació centrades en solucions basades en la impressió 3D. Recentment va ser reconeguda com a Catalonia Exponential Leader per ACCIÓ.



### INTECH3D crea un *software* que multiplica per quatre la velocitat de les impressores 3D en xarxa

INTECH3D, en col·laboració amb el grup de recerca GREiA, ha creat un *software* que multiplica per quatre la velocitat de les impressores 3D en xarxa i n'optimitza el seu funcionament. Es tracta d'un programari que permet gestionar la producció dels parcs d'impressores 3D en temps real, tot automatitzar-ne el funcionament per augmentar la velocitat i reduir-ne l'error. El *software* inclou en un únic sistema quatre tecnologies de la indústria 4.0: la impressió 3D, l'IoT, el *big data* i el *cloud*. Aquest projecte d'innovació ha rebut un ajut de 27.000 euros en el marc del programa INNOTEC d'ACCIÓ.





## Agraïments a institucions

Volem agrair la disponibilitat i la facilitació de dades i d'informació per a l'elaboració d'aquest informe tecnològic a:



Aridditive



AsorCAD



BCN3D



Intech3D



CIM-UPC



Thinkin3D



XaRFA



Passeig de Gràcia, 129  
08008 Barcelona

[accio.gencat.cat](http://accio.gencat.cat)  
[catalonia.com](http://catalonia.com)

 @accio\_cat  
@Catalonia\_TI

 [linkedin.com/company/acciocat/](https://www.linkedin.com/company/acciocat/)  
[linkedin.com/company/invest-in-catalonia/](https://www.linkedin.com/company/invest-in-catalonia/)

**Més informació sobre el sector, notícies i oportunitats:**  
<https://www.accio.gencat.cat/ca/sectors/industria-40/>

