

Bienvenid@s

WEBINAR





#WebinarsAEMAC



LUIS PALENZUELA GUTIERREZ

Tecnalia. División Industria y Transporte

*Oportunidades y limitaciones de las Tecnologías de
Impresión 3D de Composites de Fibra Continua*

25 de Noviembre, 2021

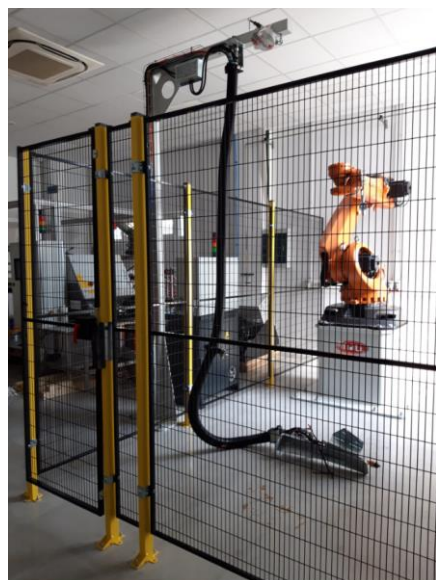
Oportunidades y limitaciones de las Tecnologías de impresión 3D de Composites de Fibra Continua



CONTENIDOS

1. Punto de vista TECNALIA
2. Tecnologías Aditivas de Composites
3. Oportunidades y limitaciones
4. Tendencias
5. Conclusiones

1. PUNTO DE VISTA DE TECNALIA



2. TECNOLOGÍAS ADITIVAS DE COMPOSITES

La impresión 3D de materiales compuestos está alcanzando un punto de inflexión comercial. La impresión 3D de materiales poliméricos puede tener limitaciones mecánicas que se benefician del refuerzo con fibras (u otras funcionalidades). Se sabe que la fabricación de materiales compuestos es costosa, y el desafío que esto supone puede beneficiarse del enfoque sin moldes, de prototipado rápido y automatizado que permite la fabricación aditiva. Se prevé que el mercado aumentará rápidamente hasta alcanzar los 2.000 millones de dólares en 2031.

www.IDTechEx.com/3DComp

Polymer Composites - Overview			Continuous fiber	Short fiber*	Powder / Particle	IDTechEx Research
Thermoplastic	Filament & Tape	Cont. fiber extrusion / placement & DED**	✓	✓	✓	
		Traditional extrusion***	✗	✓	✓	
	Powder & Pellet	PBF	✗	✗	✓	
		Binder jetting	✗	✗	✓	
		Pellet extrusion	✗	✓	✓	
	Sheet	Sheet lamination	✓	✓	✓	
Thermoset	Photopolymer	Vat photopolymerization	✗	✓	✓	
		Thermoset dispensing	✓	✓	✓	

2. TECNOLOGÍAS ADITIVAS DE COMPOSITES

Principales asociaciones estratégicas y adquisiciones

Ha habido numerosas asociaciones, inversiones estratégicas y adquisiciones en este campo. Las más comunes son las empresas de impresoras 3D de materiales compuestos que se alían con empresas de materiales y software



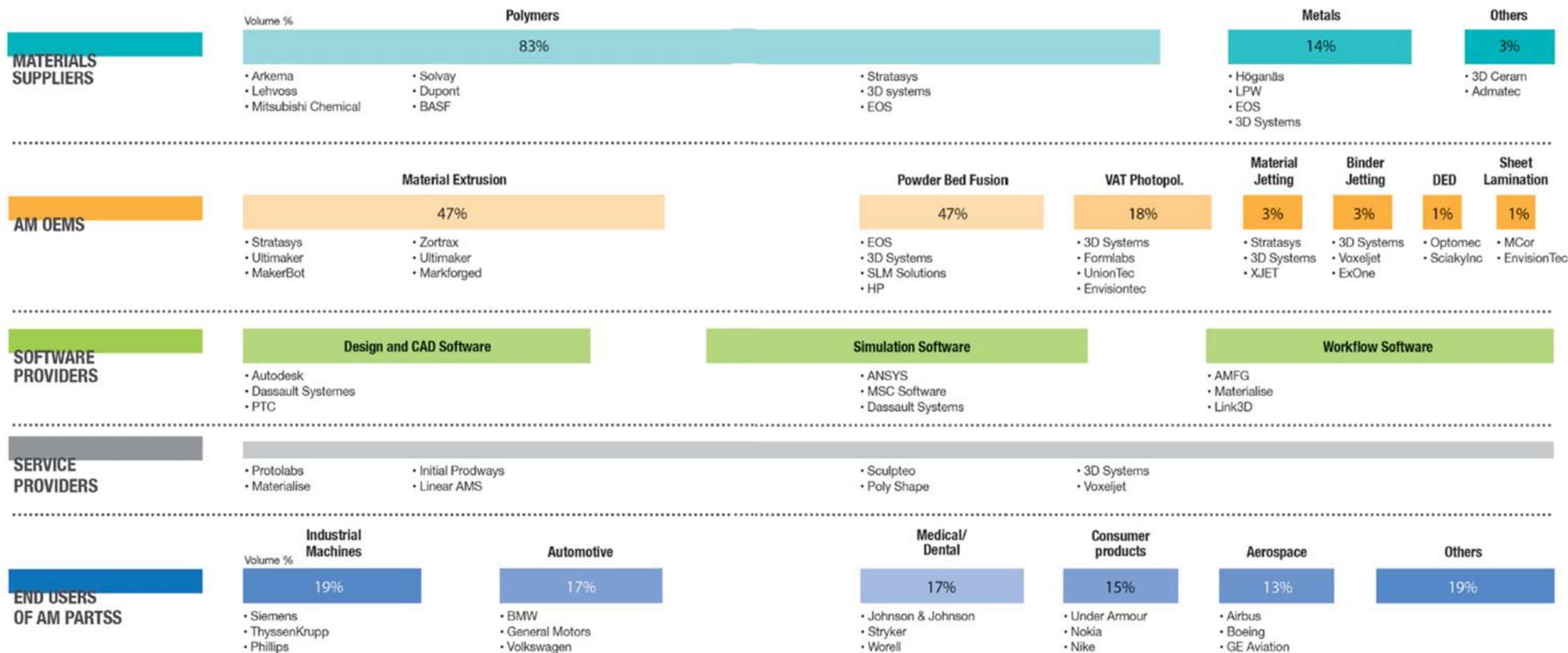
Non-exhaustive list. Public information or reported to IDTechEx. Note that some of these partnerships date back multiple years and may not still be functioning.

Fuente: www.IDTechEx.com/3DComp

2. TECNOLOGÍAS ADITIVAS DE COMPOSITES

Mercado de la Fabricación Aditiva estructurado en 5 temáticas

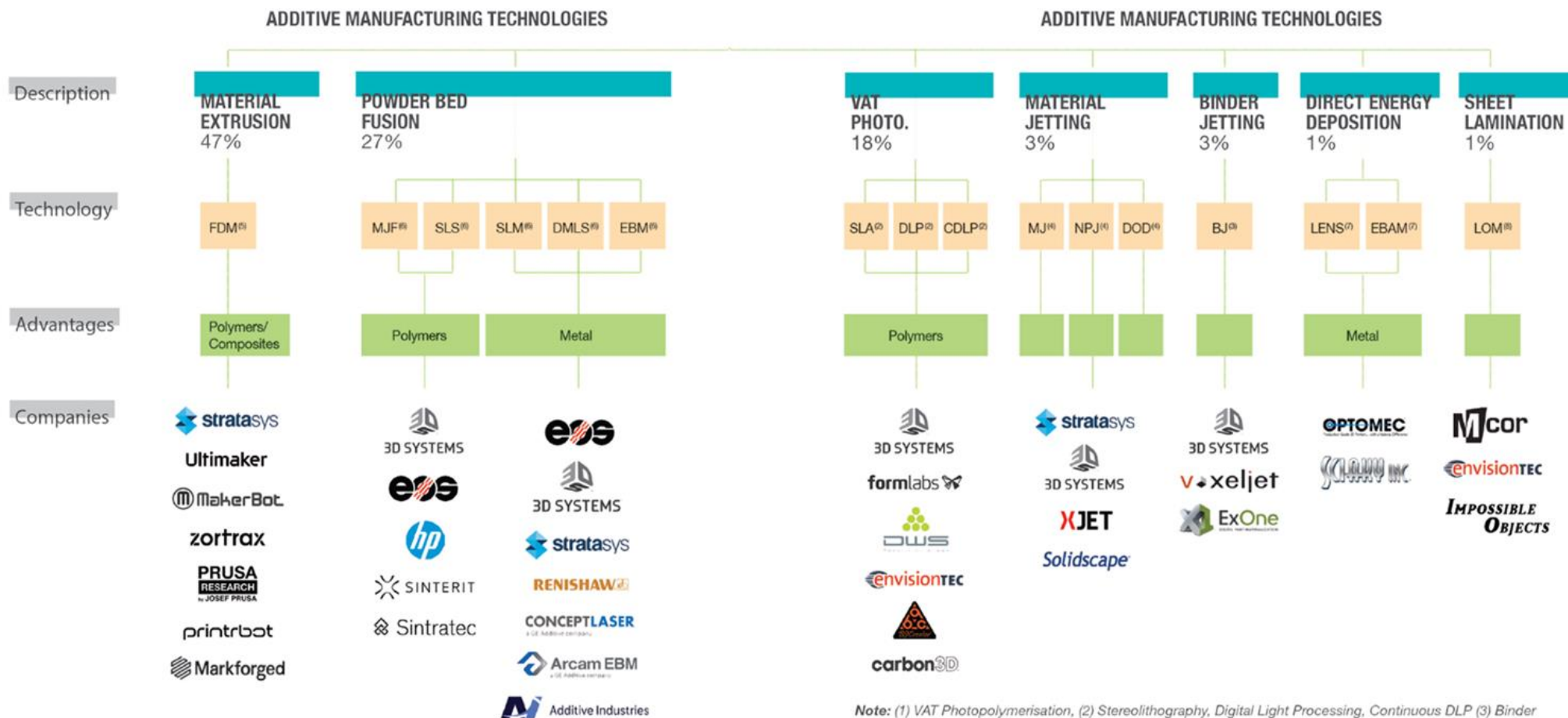
Value chain – 2019



2. TECNOLOGÍAS ADITIVAS DE COMPOSITES

Processing Technologies – 2019

Protagonismo de las diferentes tecnologías aditivas

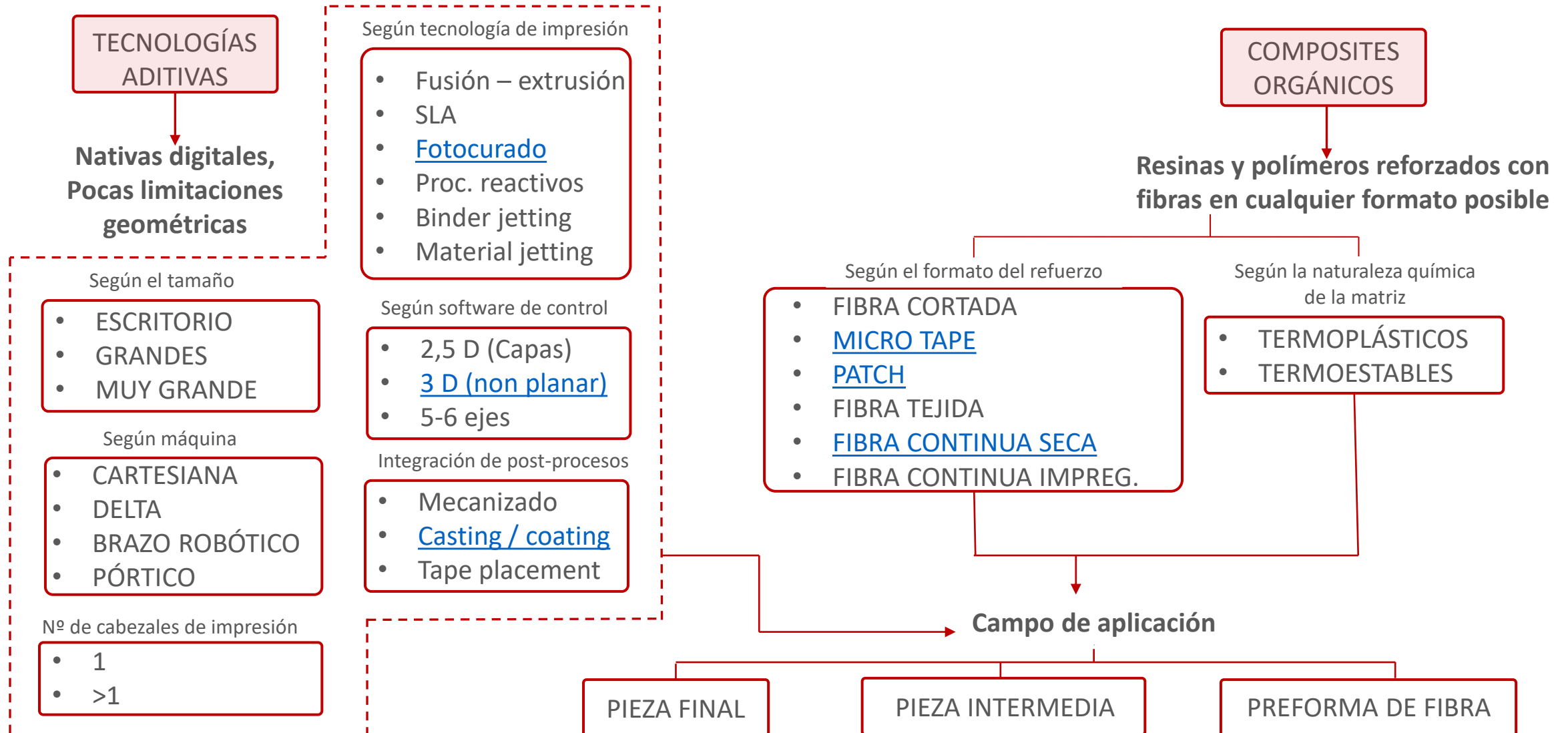


Note: (1) VAT Photopolymerisation, (2) Stereolithography, Digital Light Processing, Continuous DLP (3) Binder Jetting, (4) Material Jetting, NanoParticle Jetting, Drop on Demand (5) Fused Deposition Modeling, (6) Multi Jet Fusion, Selective Laser Sintering, Selective Laser Melting, Direct Metal Laser Sintering, Electron Beam Melting, (7) Laser Engineering Net Shape, Electron Beam Additive Manufacturing, (8) Laminated Object Manufacturing.

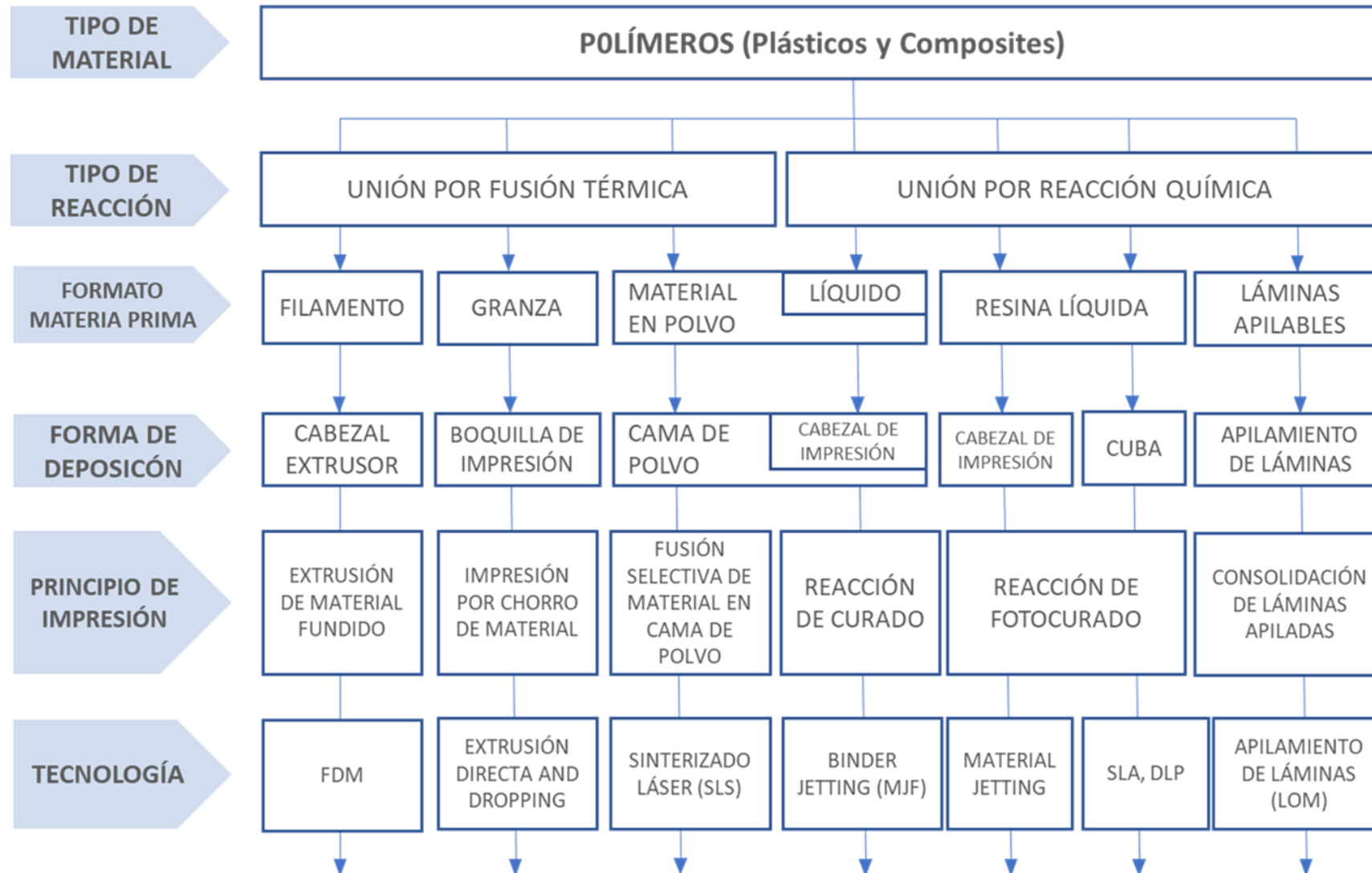
Sources: Loughborough University, 3D Hubs, Estin & Co analyses and estimates

Fuente: JEC COMPOSITES MAGAZINE. Additive Manufacturing

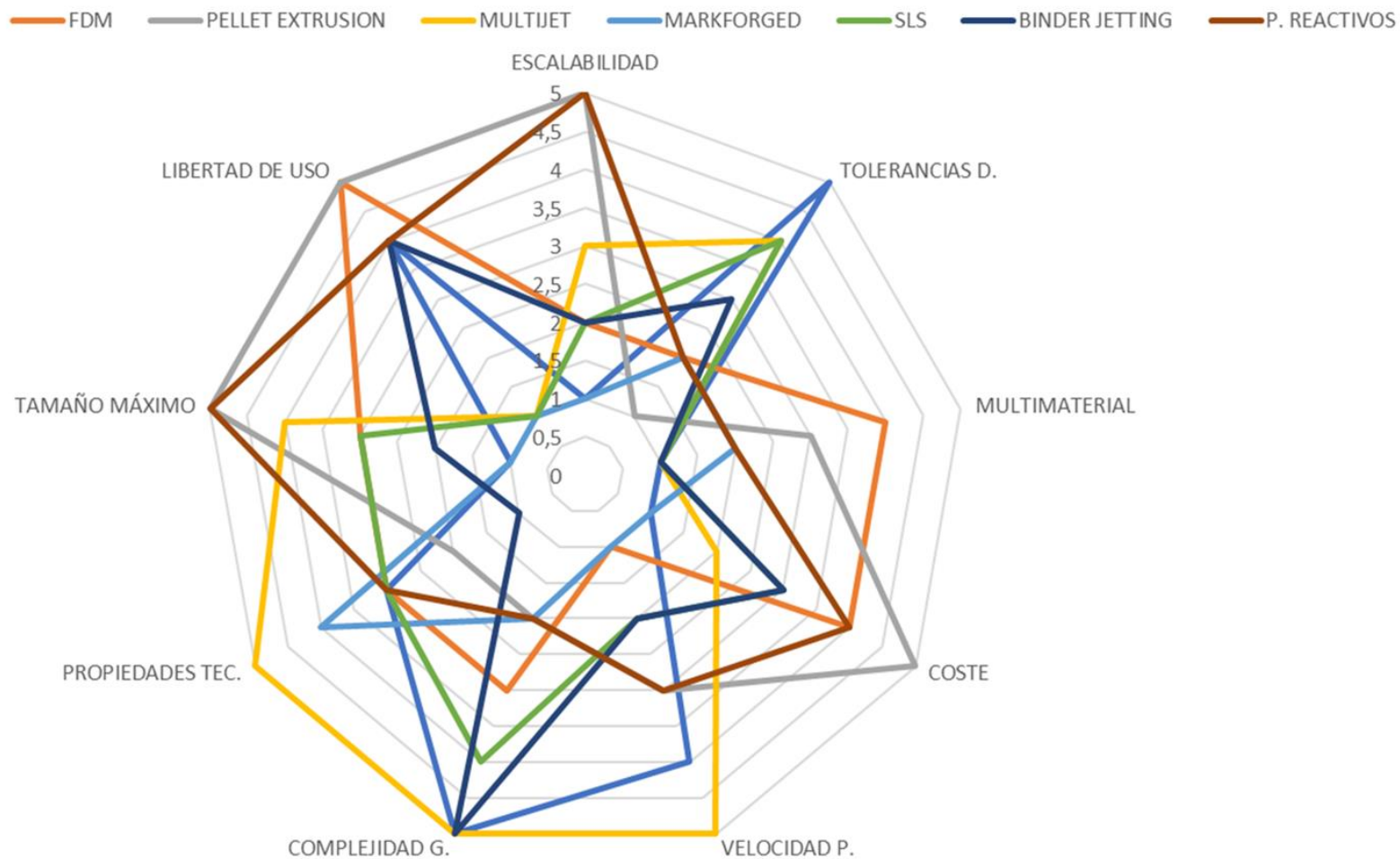
2. TECNOLOGÍAS ADITIVAS DE COMPOSITES



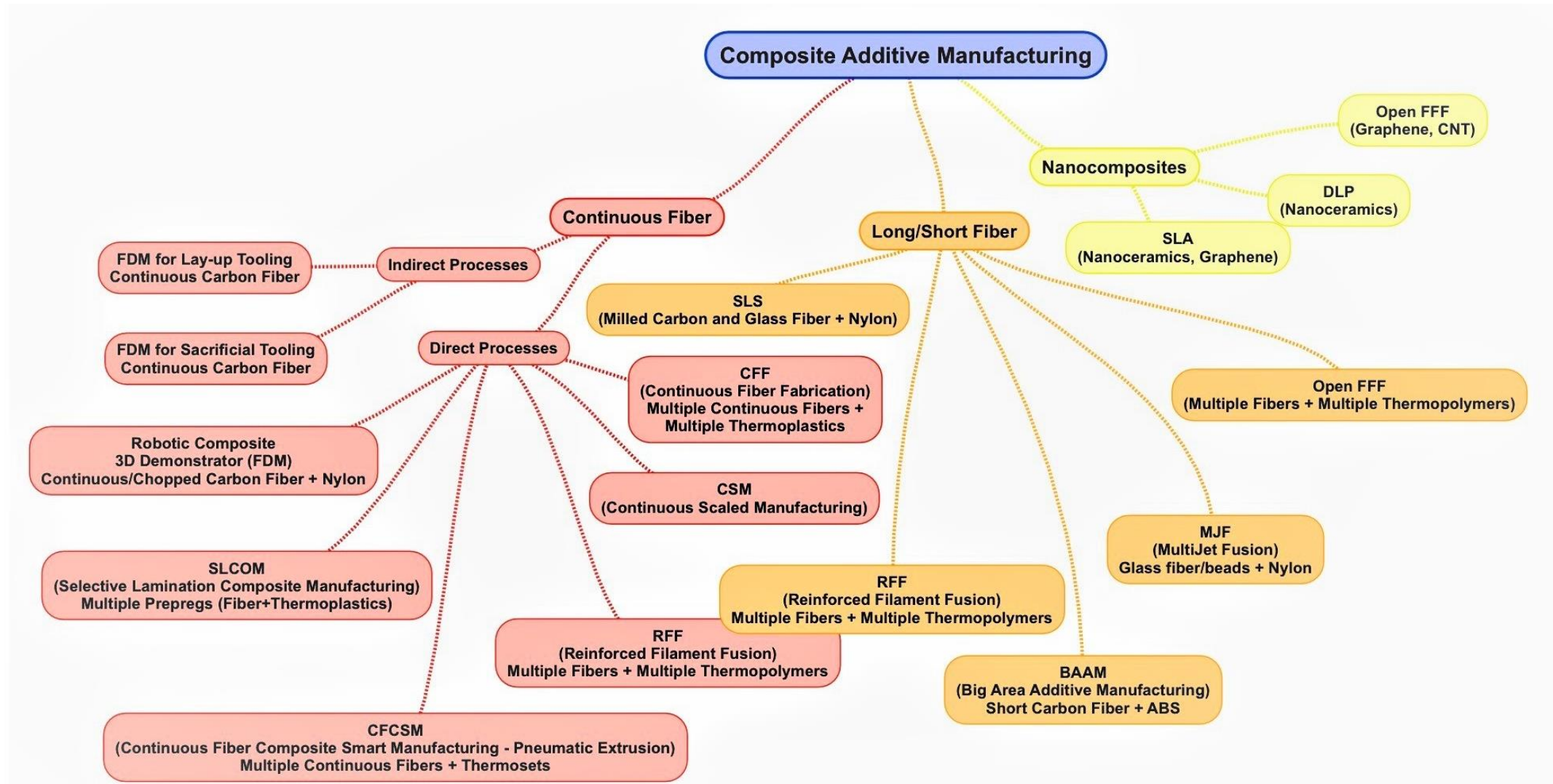
2. TECNOLOGÍAS ADITIVAS DE COMPOSITES



PRESTACIONES DE LAS TECNOLOGÍAS ADITIVAS DE PLÁSTICOS Y COMPOSITES

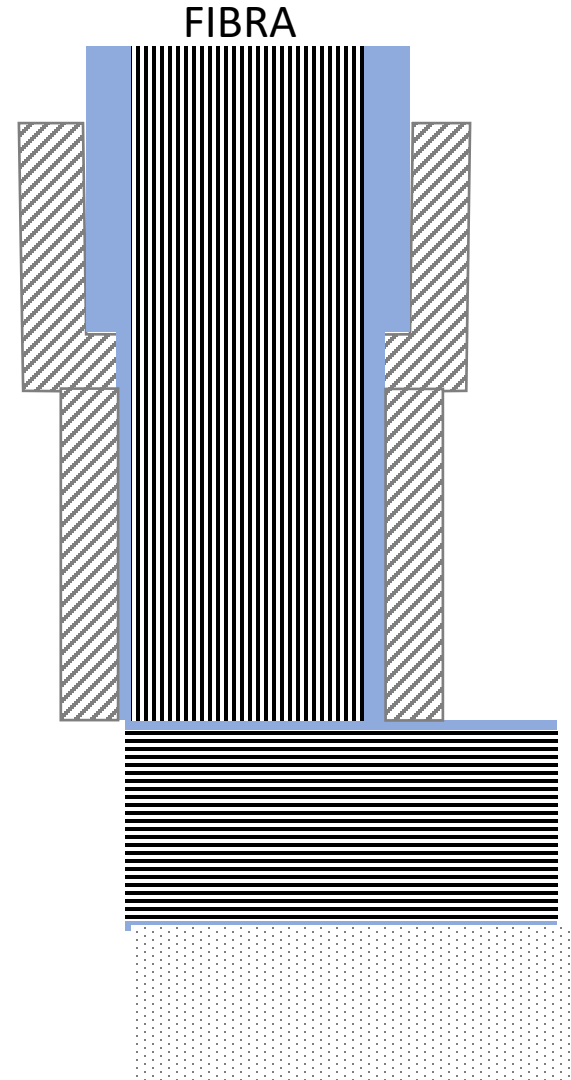
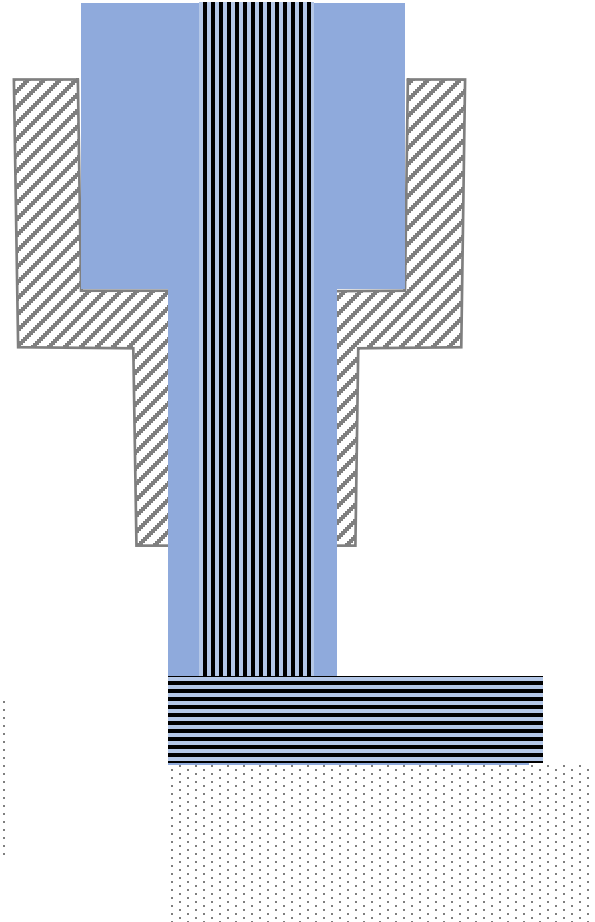
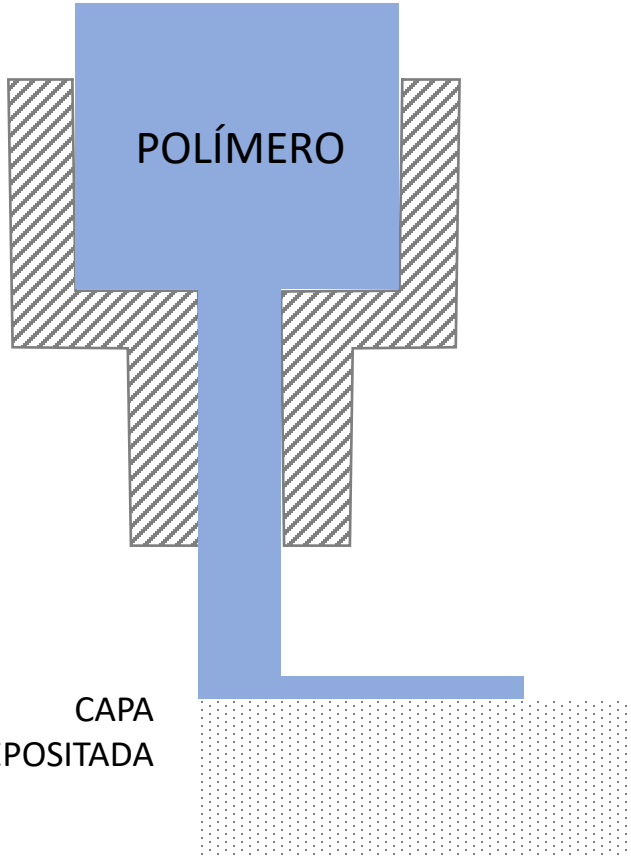


2. TECNOLOGÍAS ADITIVAS DE COMPOSITES



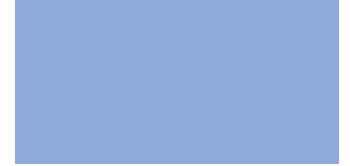
2. TECNOLOGÍAS ADITIVAS DE COMPOSITES

BOQUILLAS DE IMPRESIÓN



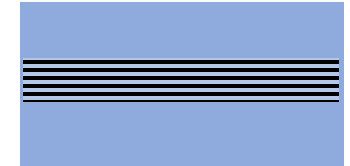
FILAMENTOS

Pieza no reforzada



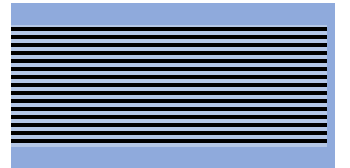
STRATASYS

Pieza reforzada



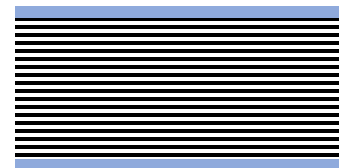
MARKFORGED

Preforma compactable



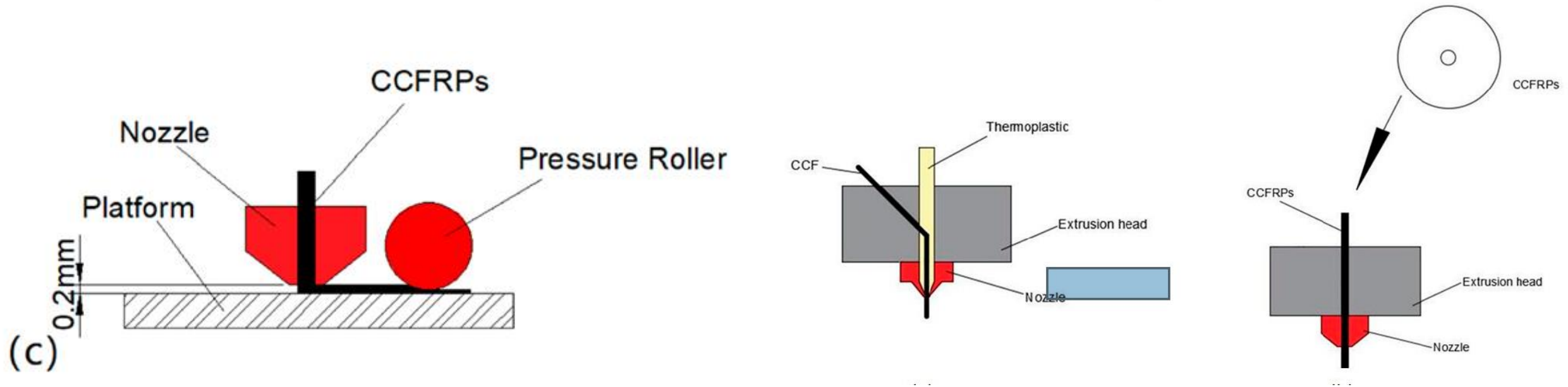
9T LABS

Preforma impregnable



TECNALIA

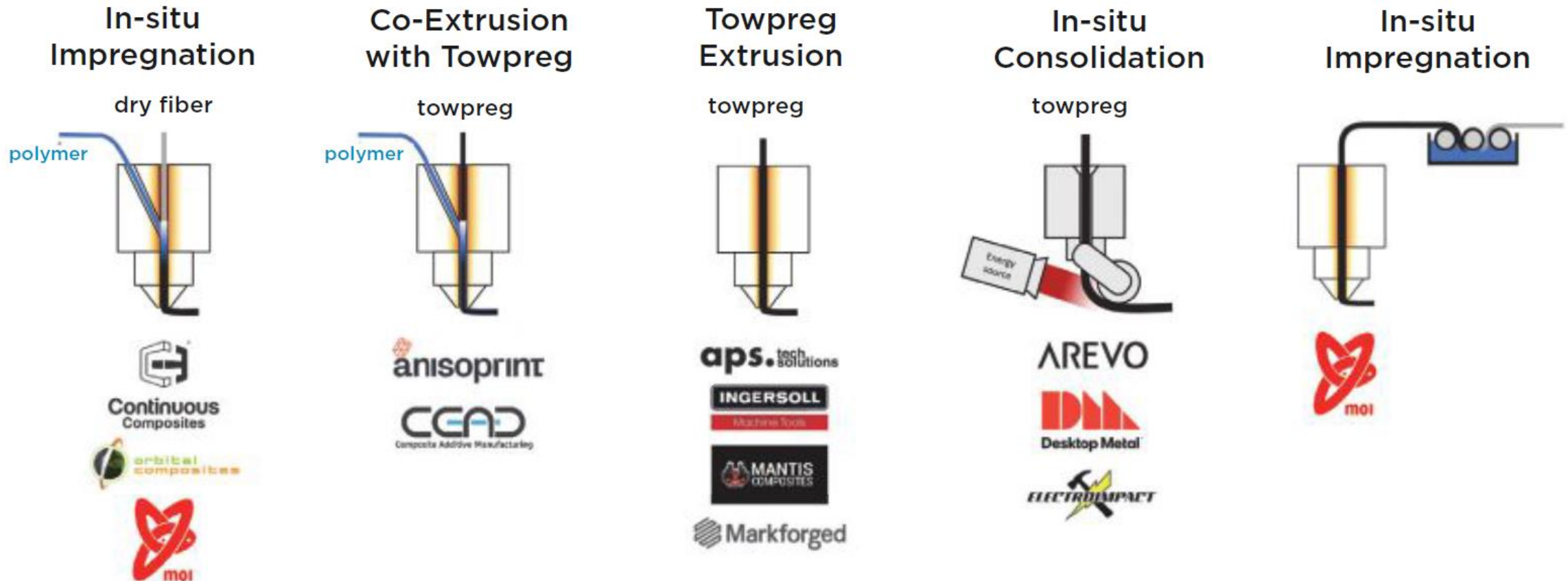
2. TECNOLOGÍAS ADITIVAS DE COMPOSITES



Fuente: [Materials. Performance of 3D-Printed Continuous-Carbon-Fiber-Reinforced Plastics with Pressure](#)

2. TECNOLOGÍAS ADITIVAS DE COMPOSITES

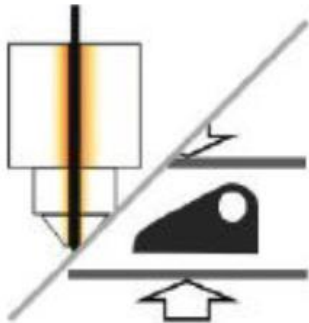
Procesos de extrusión de fibra continua



2. TECNOLOGÍAS ADITIVAS DE COMPOSITES

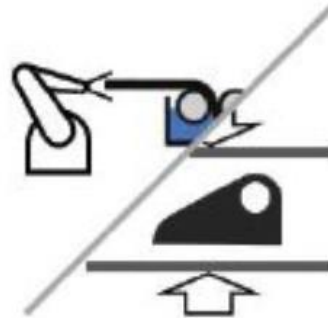
Procesos combinados

Extrusion Consolidation

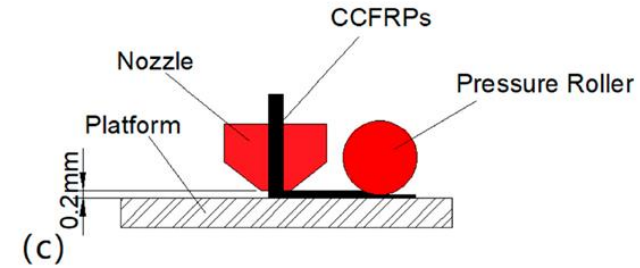


9T LABS

Additive Molding



ARRIS



Procesos de Placement

Fiber Placement



AFPT

TRELLEBORG
SEALING SOLUTIONS

compositence

CORIOLIS

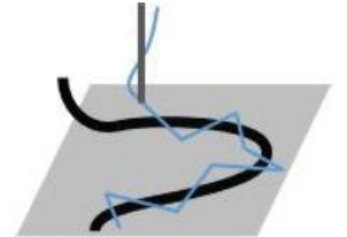
FILL YOUR FUTURE

Fiber Patch Placement



cevotec

Tailored Fiber Placement



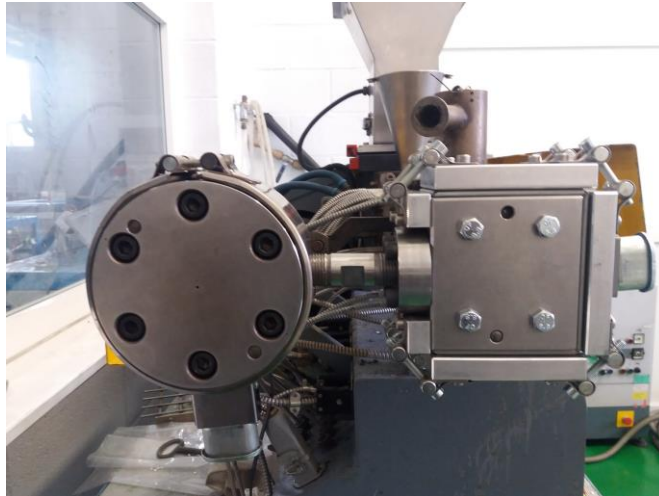
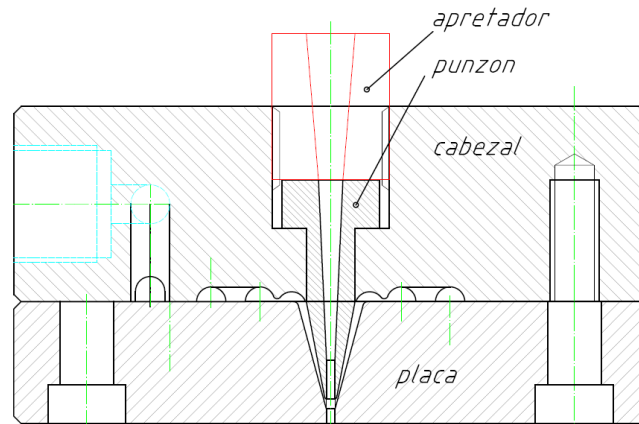
Leibniz-Institut für Polymerforschung
Dresden e. V.

LAYSTITCH
TECHNOLOGIES

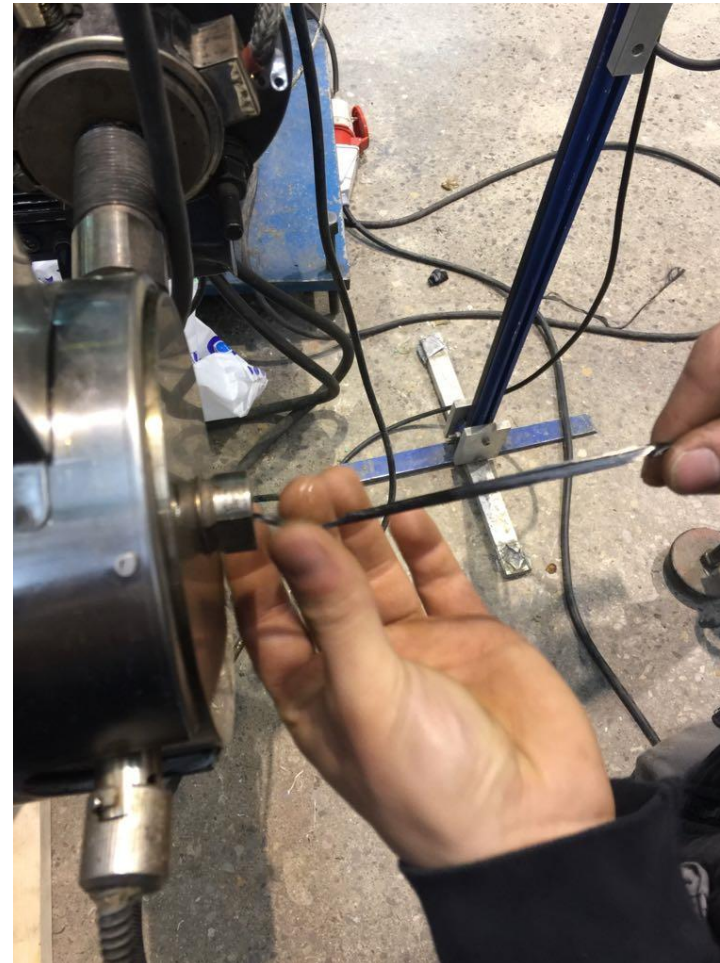
TAJIMA

ZSK

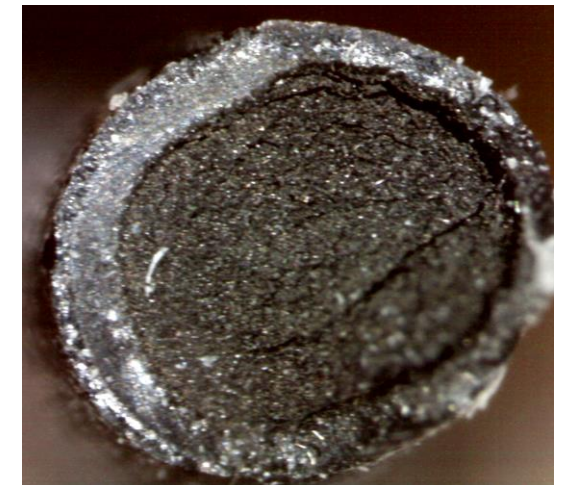
2. TECNOLOGÍAS ADITIVAS DE COMPOSITES



Cabezal de recubrimiento de fibra

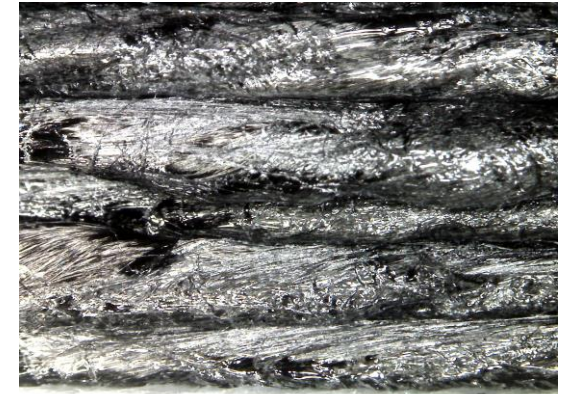


Filamento de fibra continua



2. TECNOLOGÍAS ADITIVAS DE COMPOSITES

Nervios e isogrids de fibra de carbono para inyectar, infundir o sobremoldear



Diámetro del filamento: 1,75 mm.
Contenido en FC: 90% (volumen)
Material binder: Policarbonato
Proceso: FDM adaptado

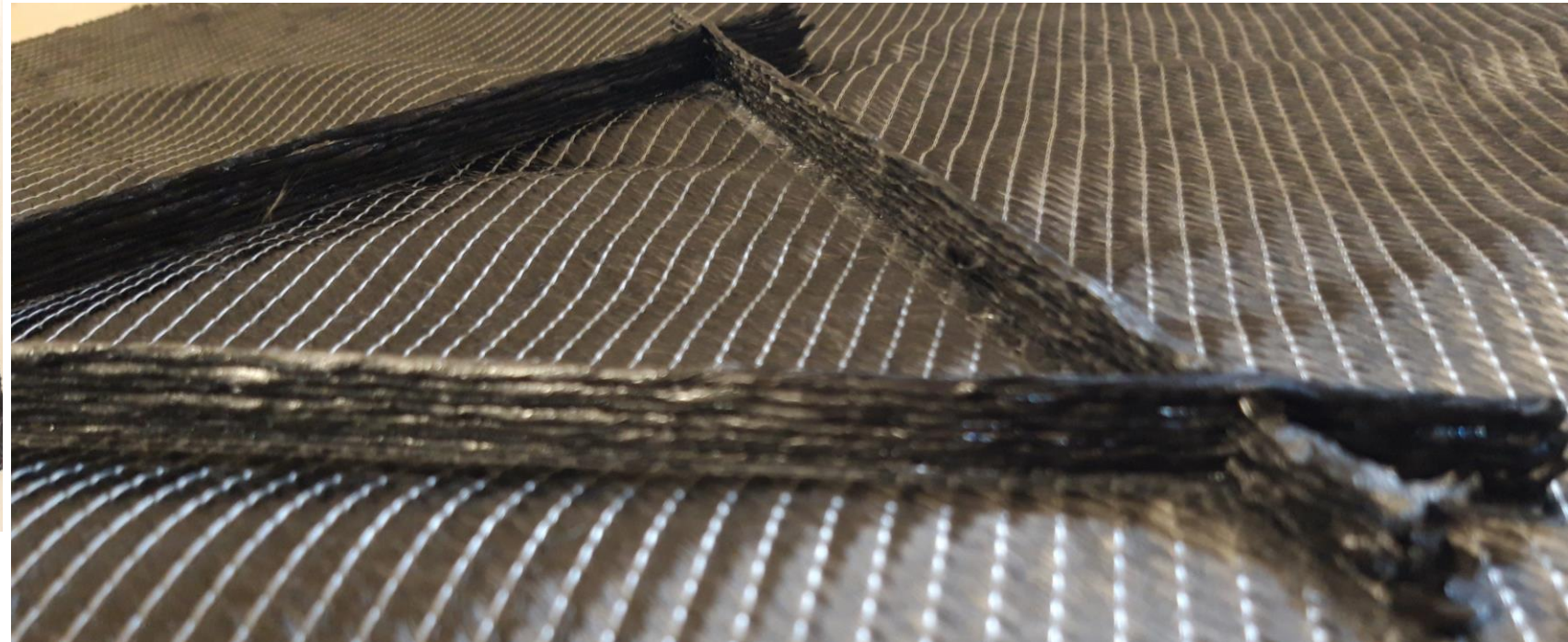
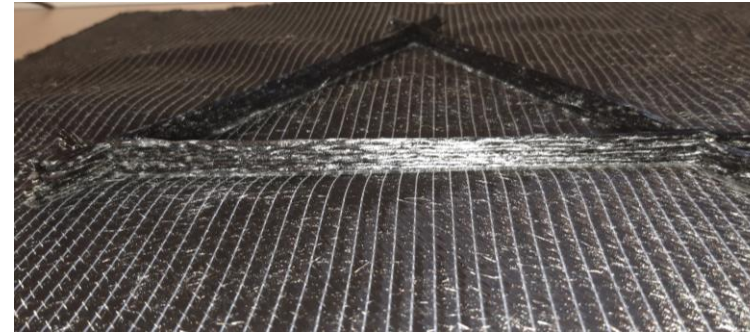


2. TECNOLOGÍAS ADITIVAS DE COMPOSITES

Nervios e isogrids de fibra de carbono para inyectar, infundir o sobremoldear

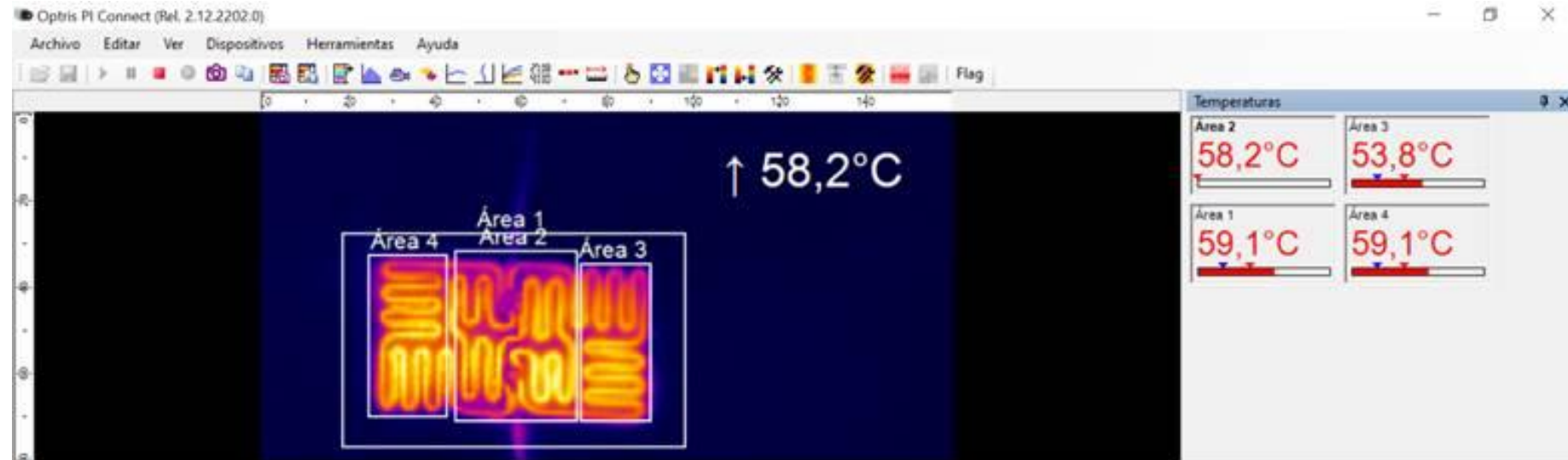


Nervaduras integradas en el tejido



2. TECNOLOGÍAS ADITIVAS DE COMPOSITES

Circuitos de calentamiento resistivo para sobremoldear



3. Oportunidades y limitaciones

- **Desarrollo de tecnologías de preformado de composites:** Fibra de carbono continua, fibras termoplásticas de altas prestaciones, Organosheets 3D y composites autoreforzados. Refuerzos localizados para inyección
- **Desarrollo de nuevos composites orgánicos para procesos FDM:** Polímeros reforzados con nanopartículas, con fibra cortada (vidrio, carbono, aramida, etc.) o con otros aditivos para modificar la conductividad térmica o eléctrica.
- **Integración de la función eléctrica:** Desarrollo de diferentes estrategias para integrar pistas eléctricas en piezas de plástico (deposición de cable, deposición de precursores de grafitización, 3D Inkjet o aplicación de pastas o coatings conductores).
- **Desarrollo de utillajes:** Fabricación de moldes, intensificadores elastoméricos solidos o hinchables, integración de sistemas de termoregulación o núcleos fundibles o solubles.
- Desarrollo de nuevos productos y funciones basadas **en conceptos multimaterial:** Actuadores Smart Soft basados en composites microestructurados, conceptos desplegados, polímeros electroactivos, etc.

3. Oportunidades y limitaciones

- **Limitaciones técnicas de las actuales tecnologías comerciales**
 - los procesos aditivos continúan sin aplicar presión
 - las piezas obtenidas siguen siendo anisotrópicas y discontinuas
- **Coste de las materias primas**
- **Velocidad de proceso**
- **Estrecha ventana de propiedades de los materiales imprimibles**
- **Patentes y tecnologías cerradas**
- **Postprocesos poco industrializados**

4. Tendencias

1. Mejora de prestaciones técnicas:

Nuevos materiales – termoplásticos reticulables, composites de fibra continua, mejoradores de adhesión entre capas, integración de procesos de soldadura entre capas

2. Desarrollo de nuevas prestaciones y campos de aplicación:

Integración de funciones eléctrico – electrónicas, optimización topológica, músculos artificiales

3. Aumento de la velocidad de impresión:

Extrusión de diámetro variable, cabezales multimaterial, tecnologías de extrusión directa

4. Aumento del tamaño de pieza:

Escalado de tecnologías actuales y Desarrollo de nuevas tecnologías

5. Procesos más robustos:

Incorporación de tecnologías 4.0

6. Desarrollo de postprocesos:

Macizado, mecanización, suavizado superficial, estabilización térmica

7. Directrices de diseño y simulación

Caracterización mecánica y normalización

ACTUANDO SOBRE: MATERIALES, SEMIELABORADOS, HARDWARE, SOFTWARE, POST-PROCESOS Y DISEÑO

5. Conclusiones

- Alto **dinamismo tecnológico**
- Alta capacidad para generar **ventaja competitiva**, impulsar la actividad económica e industrial y las startups.
- Su actual fase de desarrollo se considera un momento idóneo para identificar desarrollar y proteger **nichos de oportunidad**.
- La diferenciación y ventaja competitiva de un Compañía no la aportará la adquisición de un equipo de fabricación aditiva sino el saber **combinar el equipamiento con la creatividad y el conocimiento** técnico.
- El producto de mas valor añadido será sofisticado y **multimaterial** y fabricado **hibridando** la Fabricación Aditiva con otros procesos.
- Las tecnologías aditivas de plásticos y Composites no competirán con los tecnologías de materiales metálicos sino que **complementarán** a éstas.
- **Democratizar los medios productivos** disminuyendo las barreras económicas y aumentando las barreras tecnológicas.

SEDE CENTRAL

TECNALIA
PARQUE CIENTÍFICO Y
TECNOLÓGICO DE BIZKAIA
C/ Geldo, Edificio 700
E-48160 Derio - Bizkaia
T 902 760 000*
T +34 946 430 850 (International calls)

OTRAS SEDES

ARABA/ÁLAVA
PARQUE TECNOLÓGICO DE ÁLAVA
Albert Einstein, 28
Leonardo Da Vinci, 11
E-01510 Miñano

BARCELONA
EDIFICIO MEDIA-TIC
C/ Roc Boronat, 117-127
E-08018 Barcelona

BIZKAIA
PARQUE CIENTÍFICO Y
TECNOLÓGICO DE BIZKAIA
Ibaizabal Bidea, Edificio 101
Ibaizabal Bidea, Edificio 202
Laida Bidea, Edificio 204
E-48170 Zamudio

OFICINAS DE TECNALIA EN AIC
Parque Empresarial Boroa P2-A4
E-48340 Amorebieta-Etxano

Vega de Tapia, s/n.
E-48900 Burtzeña-Barakaldo

CÁDIZ

CENTRO TECNOLÓGICO
Loma de Sancti Petri, s/n.
E-11139 Chiclana de la Frontera

GIPUZKOA
PARQUE CIENTÍFICO Y
TECNOLÓGICO DE GIPUZKOA
Paseo Mikeletegi, 1-3
Paseo Mikeletegi, 2
Paseo Mikeletegi, 7
E-20009 Donostia-San Sebastián

POLÍGONO VENTAS
C/ Gabiria 82-84
E-20305 Irún

Área Anardi, 5.
E-20730 Azpeitia

MADRID
C/ Velázquez, 64-66 2ª pl.
E-28001 Madrid

ZARAGOZA
Ronda San Juan Bosco, s/n
E-50100 La Almunia de Doña Godina

DELEGACIONES EN EL EXTERIOR

FRANCIA

MIBI
672, Rue du Mas de Verchant
F-34000 Montpellier
T +33 467 130 125

ITALIA

CERFITT
Viale Rinaldo Piaggio, 32
I-56025 Pontedera (PI)
T +39 0587 274 818

MÉXICO

Batallón de San Patricio # 109, Piso 10
Col. Valle Oriente - C.P. 66260
San Pedro Garza García
Monterrey, Nuevo León
T +52 81 8625 6576

SERBIA

UL Vladetina broj 13/6
RS-11000 Belgrado
T +381 11 3246 419



TECNALIA

Mikeletegi Pasealekua, 2
E-20009 Donostia - San Sebastián
Gipuzkoa (Spain)
T 902 760 000*
T +34 946 430 850 (International calls)
www.tecnalia.com

LUIS PALENZUELA
Investigador - Plásticos y Composites
Área AEROESPACIAL

T 626 092 911
luis.palenzuela@tecnalia.com

DIVISIÓN INDUSTRIA Y TRANSPORTE

www.tecnalia.com/industria-transporte/
infoDIT@tecnalia.com



TECNALIA es el primer centro de investigación aplicada y desarrollo tecnológico del Estado y uno de los más importantes de Europa. Una mezcla de tecnología, tenacidad, eficacia, audacia e imaginación.

Conscientes de que el mundo evoluciona rápidamente, nos anticipamos a los retos que depara el futuro, porque sólo así conseguimos convertir las oportunidades de negocio, basadas en la tecnología, en ventajas competitivas.