

MEMORIA DE ACTIVIDADES

2021



Índice

INFORME DEL DIRECTOR.....	2
Equipo Humano.....	4
2.- INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN	5
Proyectos de investigación e innovación para empresas y entidades.....	5
Proyectos de investigación e innovación colaborativos	6
Publicaciones Científicas	14
Ferias y Congresos.....	15
Solicitud de proyectos y líneas de investigación	16
4.- SERVICIOS TECNOLÓGICOS DE LA PLANTA PILOTO	17
5.- FORMACIÓN	18
6.- DIVULGACIÓN Y TALENTO.....	21
Espacios de Fabricación Digital	21
Acciones y servicios de divulgación.....	23



CIM UPC: Una estructura para el futuro

Desde el mes de octubre de 2021 he asumido la dirección de la Fundació CIM UPC con el objetivo de dar cumplimiento al encargo efectuado por el patronato. Dicho encargo no es otro que reorientar la actividad de la Fundació poniendo más énfasis si cabe en todos los aspectos de I+D+it, sin dejar de lado lo que ya se viene haciendo en las áreas de Formación y Divulgación. Como centro tecnológico, el futuro pasa por estabilizar las líneas de trabajo y ampliarlas a otras dentro del mundo de la manufactura avanzada, actuando como un actor de referencia en la manufactura aditiva y en el paradigma de la Industria 5.0. Todo ello, poniendo a su vez el foco en el inmediato futuro, garantizando la viabilidad y estabilidad económica de la Fundació.

Por estas razones, se ha producido un retoque en el organigrama de la Fundació que intenta reflejar los nuevos objetivos, a la vez que se aumenta la necesidad de elevar el nivel científico tecnológico de las actividades realizadas. Aumentando el valor añadido del trabajo realizado, se estabilizará también el futuro.

Buena parte de esta estrategia ya se había iniciado por los equipos directivos anteriores, los cuales, todo hay que decirlo, afrontaron un momento complicado fruto de la reciente pandemia, que parece que comenzamos a superar. Sin embargo, las épocas que nos han tocado vivir, fruto seguramente de la globalización, hacen que inmediatamente aparezcan otros problemas, que, aunque locales, se trasladan con prontitud al resto del mundo. Sólo de este modo se puede entender el fuerte aumento que ha tenido en los meses pasados el coste de la energía, y las recientísimas alteraciones geopolíticas que a más de uno nos retrotrae a tiempos que creíamos superados.

En este contexto de incertidumbre, no hemos de dejar pasar las novedades que nos depara el futuro, fruto, en especial, de la revolución digital que estamos viviendo, que está alterando todos los paradigmas de fabricación industrial. La Fundació CIM UPC no quiere quedarse atrás, sino al contrario, quiere ser un actor referente. Y para trabajar en esta dirección además de generador de conocimientos propios, quiere ser vertebrador y facilitador de la ciencia y tecnología que se produce dentro de la propia UPC, poniéndose al servicio de toda la comunidad universitaria.

Todos estos objetivos no pueden alcanzarse de una forma sostenible si las personas no forman parte del eje vertebrador de la Fundació. La calidad humana del personal de la Fundació CIM UPC queda reflejada, en el corto plazo, en la respuesta que dio con la aplicación de las tecnologías de manufactura aditiva a la fabricación de equipos necesarios durante la pandemia COVID. Y dicha

calidad se reafirma cada día, tanto en el trato directo, como en el compromiso ante sus socios, sus clientes y sus alumnos.

Afrontamos el futuro con optimismo precisamente por la calidad del equipo que forma la Fundació CIM UPC, y porque creemos firmemente en el papel transformador que han de jugar en la sociedad tanto las actividades formativas y de divulgación, como las de investigación y desarrollo, orientadas siempre al mundo industrial. Queremos ayudar a transformar el país para que pasemos a ser un país generador de conocimiento, y de aplicación del mismo, que incremente su valor añadido, para que las empresas hagan productos que, cada vez más, den respuestas a retos y desafíos de la sociedad, y seamos capaces de dejar un mundo mejor para nuestros hijos. Y si lo hacemos por la vía de desarrollar más industrias y más modernas, nos haremos más inmunes a las crisis, sean cíclicas o puntuales. Para ello ponemos nuestro mejor conocimiento y nuestro empeño en el uso y desarrollo de modernas técnicas de fabricación. ¿Nos acompañáis?

Un cordial saludo

José María Cabrera Marrero

Equipo Humano

A 31 de diciembre de 2021, el equipo humano de la Fundación estaba compuesto por:

Dirección General	José María Cabrera
Equipo Directivo	Elisabet Caballero, Laura Calvo, Jaume Canadés, Felip Fenollosa, María Carme Rodríguez y Roger Uceda
Formación y Divulgación	Marc Bassó, Kike Bela, Diana Collado, Agustí Gómez, Mario Martínez, Vanessa Martínez, Juan Vicente Rodríguez, Rosa María Rodríguez, Mireia Rosquellas, Elisa Soriano y Maite Zamora.
Transferencia, Investigación e Innovación	Paula Blasco, Roger Cardona, Anna Castellví, Pamela Lustig, Louison Poudelet y Francesc Sabaté
Servicios Tecnológicos	Daniel Gómez, José Manuel Jorrín, Cristian Martínez, Brian Ramírez, y Marc San Millán
Servicios Generales	Bilal El Oumari, Eric Gil, Xavier M. Lama y Paqui Pardo

2.- INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

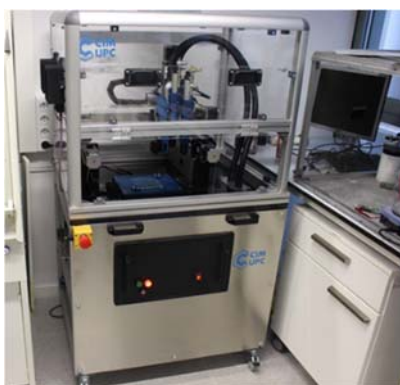
Esta recopilación presenta una selección de los proyectos realizados durante el último ejercicio 2021 por el equipo del Área de Investigación e Innovación del CIM UPC. Éstos se presentan agrupados en proyectos de I+D para empresas y entidades que han requerido de nuestros servicios, y proyectos de I+D colaborativos que desarrollamos conjuntamente con otros centros de investigación y empresas, tanto de ámbito estatal como europeo.

Proyectos de investigación e innovación para empresas y entidades

BBTE – Impresora de pastas

Durante 2020 se diseña por BBT (Grupo de Biomateriales, Biomecánica e Ingeniería de Tejidos de la UPC), una impresora de extrusión de pasta o Direct Ink Writing (DIW).

Durante el 2021, se ha realizado el ensamblaje mecatrónico del equipo y su instalación en los laboratorios del citado grupo de investigación. Las novedades del equipo consisten principalmente en el sistema de enfriamiento/calentamiento de los cabezales de impresión.



La calibración del equipo y la validación para distintas estrategias de impresión, así como la formación del equipo investigador que haría uso del equipo, han sido fundamentales y se han llevado a cabo durante la segunda mitad del año.

Impresión de producto biomédico

Se continua con la colaboración iniciada en 2015 en el campo de la impresión 3D aplicada a biomedicina en colaboración con una gran empresa del sector. En el encargo, se han explorado las posibilidades de aplicar la impresión 3D con una de las sustancias que comercializan.

Durante el proyecto, se han diseñado y fabricado 3 equipamientos multimateriales. Una de estas máquinas debía tener un ambiente de impresión estéril, de modo que la pieza impresa no esté contaminada por el entorno.

La extrusión multimaterial está formada por 3 cabezales, un cabezal de pasta y dos cabezales para impresión de líquidos fabricados en micro válvulas. Una vez que las máquinas son estables, se pasa a la etapa de calibración y validación. Durante la calibración, el parámetro más importante para la impresión de pastas es el control del caudal. Se debe conseguir que las pastas sean extruidas lo más uniformemente posible y que salga la cantidad requerida.

Una vez que los parámetros de impresión están definidos, se comienza con la valoración de las tintas. En una primera parte se evalúan 9 tintas. Por ello, se ha elaborado un diseño de experimentos combinando diferentes materiales con diferentes g-codes para encontrar los mejores resultados.

A finales de 2018, se seleccionaron 3 combinaciones que fueron evaluadas de nuevo a inicios de 2019 hasta obtener la mejor combinación posible.

En 2020 se realizaron pruebas preliminares in-vivo con ovejas con material no definitivo. Esta fase permitió validar la solidez del proceso.

En 2021 se ejecutaron las siguientes etapas:

- Se acabaron las pruebas in-vivo del estudio preliminar.
- Se ha revisado el comportamiento de la pasta al cambiar de lote de biomaterial (polvo).
- Se han realizado el mantenimiento y pequeñas reparaciones debido al gran desgaste debido a los productos químicos de limpieza.
- Se ha iniciado la primera etapa del estudio definitivo in-vivo con ovejas (constructos con y sin células).

Proyectos de investigación e innovación colaborativos

CIM UPC participa activamente en proyectos colaborativos, desarrollados conjuntamente con otras entidades. Estos proyectos de investigación son resultado de convocatorias competitivas que nos han sido aprobadas, bajo diversos programas:

El Programa Marco de investigación de la Comisión Europea HORIZON 2020-> Proyecto FENIX.

El Programa Marco de investigación de la Comisión Europea HORIZON 2020 – Erasmus Plus -> Proyecto BIMzED.

Dentro del sistema de investigación e innovación catalán la convocatoria RIS3CAT -> Proyectos Transporte y QuirofAM.

Convocatoria Emergentes FEDER 2014-2020 -> Proyectos Base 3D y Looming.

Convocatoria de Líneas Estratégicas del Ministerio de Ciencia e Innovación -> 3PP y Sensocret3D.

Convocatoria de Misiones CDTI -> Hybri4D y Vivaldi.

FENIX

El proyecto FENIX pretende estudiar y desarrollar un conjunto de modelos de negocio innovadores, estrategias industriales y cadenas de suministro basadas en el concepto de ciclos de vida circulares. El proyecto FENIX demostrará cómo los materiales recuperados darán vida a nuevos productos de valor añadido mediante la fabricación aditiva. La idea es cambiar un ciclo de vida cíclico en la visión de la economía circular. El objetivo es definir formas más sostenibles de desarrollar, utilizar y reintroducir productos enteros, componentes o materiales dentro de la cadena de suministro.

El área de I+D de CIM UPC aporta a este proyecto el conocimiento para el diseño, desarrollo y fabricación de procesos de fabricación aditiva, centrado en la reducción de los costes operativos y los impactos ambientales y en la mejora de las prestaciones de los procesos.

Durante el proyecto, que finaliza en 2021, se han realizado ciclos de recuperación/reciclaje/impresión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) con el fin de demostrar varios casos de uso de la tecnología desarrollada durante el proyecto.. También se ha realizado un workshop de formación en el uso de la tecnología DIW en colaboración con el Ateneo de Fabricación de la Fábrica del Sol de Barcelona.



Zoom de una pieza en verde impresa con cobre reciclado

Durante el 2021 se ha realizado la demostración final del proyecto, realizando un ciclo completo de recuperación/reutilización con materiales como cobre y acero. Finalmente se ha realizado la justificación final, así como una presentación en directo del equipo ante el comisario europeo asignado.

Transport / QuirofAM

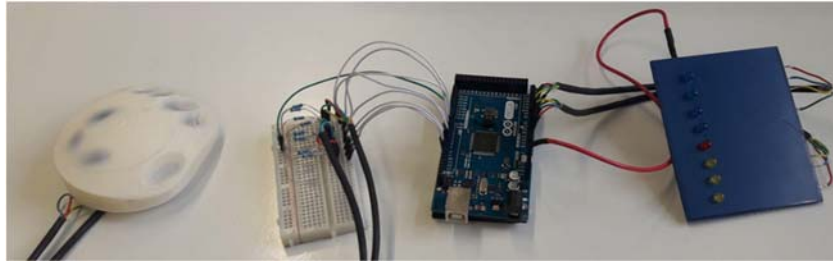
Transport y QuirofAM son proyectos que se inician en mayo de 2018 y forman parte de la comunidad “LLavor 3D”, liderada por el centro tecnológico Leitat.

Ambos proyectos han sufrido un corte durante el estado de alarma, por lo que se han prorrogado 79 días llegando su término en marzo del año 2021.

El objetivo general del proyecto Transport ha sido sustituir piezas de material base metálico por material base aluminio-plástico que alivie peso, mejore las prestaciones de los componentes actuales y suponga un menor coste de materia prima y productivo conservando las propiedades físico-químicas del recubrimiento (barras de transmisión, fásteners, ejes amortiguadores, etc.) mediante la aplicación de tecnologías AM/3DP.

En CIM UPC se ha desarrollado el equipo de fabricación aditiva cuya función principal consiste en la hibridación de dos tecnologías de impresión 3D, como son FFF y DIW.

En la siguiente imagen se muestra un demostrador consistente en un producto multimaterial que simula el pulsador del “hombre muerto” de una cabina de tren. Esta pieza consiste en una serie de sensores capacitivos impresos y embebidos dentro de un cuerpo ergonómico de ABS retardante desarrollado por otro de los partners del proyecto. El objetivo es proponer una solución tecnológica para disminuir el riesgo de trastorno músculo esquelético de los conductores de tren.



Demostrador 3 del proyecto Transporte: Sensor de contacto bi-material (Termoplástico + Pasta conductora) impreso con tecnología híbrida DIW + FFF

Asimismo, CIM UPC lidera el proyecto QuirofAM, cuyo objetivo es la transformación de la práctica quirúrgica mediante la incorporación de la Fabricación Aditiva (FA) a tres niveles: modelos de ensayo quirúrgico, guías e implantes por reconstrucción e implantes bioactivos para la regeneración de tejidos.

Para este proyecto, se ha desarrollado un nuevo equipamiento multimaterial no disponible en el mercado y fundamental para materializar los modelos quirúrgicos utilizando el máximo número de materiales de diferente color, dureza, y comportamiento.

La etapa de validación ha sido el mayor reto tecnológico debido a la complejidad del equipo. Existen muchos parámetros que debían ser definidos y optimizados, como por ejemplo las temperaturas óptimas, la interacción entre materiales líquidos, el cambio de herramienta y materiales en filamento, etc.

También se ha trabajado en la optimización de la impresión de materiales líquidos, entre ellos siliconas de grado médico, siliconas fotocurables y poliuretano fotocurable. El objetivo de mejorar el proceso de impresión de estos materiales es llegar a imprimir modelos que mimetizan los tejidos del cuerpo humano y obtener así modelos muy similares.

Además, CIM UPC ha colaborado en otros paquetes de trabajo, como la etapa de validación, tanto de modelos como materiales. Se han realizado varios ensayos para determinar la resistencia al corte y el módulo de elongación de los materiales.

Expert3d

Expert3d es un novedoso programa de capacitación en procesamiento de imágenes e impresión 3D para proporcionar a los profesionales de la salud, los conocimientos teóricos y prácticos que necesitan para utilizar las nuevas tecnologías de imágenes para el diagnóstico.

CIM UPC participa en este programa impartiendo clases online de los siguientes módulos:

- Procesos de fabricación aditiva y Tipos de impresoras 3D para aplicación médica
- Tipo de materiales de impresión en biomedicina

También es responsable de una intensa visita a la *Farm Print* del CIM UPC para que los alumnos puedan interactuar con las tecnologías que han aprendido.

Durante el año 2021, el curso se ha ampliado a nuevas ediciones. Además de Barcelona y Coimbra, el curso se imparte en Nápoles y Heidelberg. La participación de CIM UPC ha continuado con la misma colaboración del año 2020, impartiendo dos seminarios y con la visita a nuestra Planta Piloto. Durante este año, también se ha continuado con la modalidad online. A los alumnos de la

sesión de Barcelona se les dio la posibilidad de imprimir sus modelos quirúrgicos en la granja de impresión de la Planta Piloto.

Base3D

La agrupación BASE3D es una comunidad de centros de investigación nacida para potenciar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en Impresión 3D, y que se ha propuesto aumentar los TRL (Technology Readiness Level) de diversas líneas en las que se estructuran actualmente las formas de fabricar aditivamente por capas, y que lo hará ejecutando proyectos que totalizan una inversión global de unos 3,7 M€.

El líder de esta agrupación es CIM UPC, como centro tecnológico referente en Europa en investigación y desarrollo en el ámbito de las tecnologías de fabricación digital. Entre estas especialidades dispone también de una amplia experiencia en la conceptualización y materialización de aplicaciones de nuevas tecnologías de fabricación aditiva. Además, también son reconocidas sus experiencias en el campo de los prototipos para ensayos quirúrgicos de resección de tumores, así como el impulso dado a la popularización de las impresoras 3D tanto en el ámbito social como industrial, habiendo generado un spin-off (BCN3D) que hoy es la 3ª empresa a nivel mundial en impresoras 3D de sobremesa.

Por otro lado, en el proyecto se acogen también grandes grupos líderes del sector: centros tecnológicos y de investigación como el CIMNE, LEITAT, IBEC, Eurecat, IREC, y grupos de investigación de diversas universidades: IQS, UdG, UB y UAB. Hay que destacar también la numerosa participación de grupos de investigación de la UPC que totalizan el 45% de los recursos captados: BBT, e-PLASCOM, CDAL, CD6, CTTC, CIEFMA, IMEM, NEMEN, PROCOMAME, POLTEPO, REMM i TECNOFAB.

La agrupación BASE 3D recoge cuatro proyectos específicos dedicados, cada uno de ellos, a distintos procesos de fabricación aditiva:

LIGHT3D; enfocado a estudiar distintas fuentes de luz para tecnologías de fabricación aditiva con el objetivo de mejorar los materiales y su uso para sus diferentes aplicaciones. Este enfoque busca alcanzar objetivos como conseguir fundir de forma selectiva polvo metálico, un correcto ajuste de las simulaciones con la realidad, crear una nueva resina fotocurable de impresión 3D con bajas intensidades de luz y obtener un material mejorado para el uso en la extrusión 3D en materiales de cerámica funcional.

FUSE3D; coordinado por la Fundació Sant Joan de Déu, se busca mejorar la adhesión entre capas de material y aumentar su resistencia, combinar distintos materiales a la vez de la deposición para obtener diferentes superficies y poder crear geometrías de mayor altura sin colapsar. Con estas metas, los equipos del proyecto llevan a cabo estudios, caracterizaciones y optimizaciones de los materiales y procesos de impresión e integrarán en el proceso la definición de propiedades mecánicas.

INK3D; liderado por el grupo de investigación BBT (UPC) conjuntamente con el IBEC, tiene como objetivo establecer una serie de estrategias que permitan dar respuesta a los grandes retos tecnológicos de la impresión por deposición de tintas continuas a temperatura ambiente, como el control de la estructura en la multiescala, el control de la composición multimaterial que permita la fabricación de piezas complejas y el diseño de sistemas de impresión más eficientes. Por eso se

hace un planteamiento multidisciplinar, basado en el desarrollo de materiales, el diseño de maquinaria ad hoc, y la simulación de procesos.

HYBRID3D; liderado por CIM UPC, tiene como finalidad el desarrollo, optimización e integración de diferentes tecnologías de fabricación aditiva para obtener un nuevo proceso de fabricación híbrida multimaterial de gran calidad. Por este motivo, los grupos analizan las posibles tecnologías y materiales disponibles para soluciones de hibridación, llevando a cabo simulaciones del comportamiento de materiales líquidos y visco elásticos como posibles componentes de la nueva tecnología. Por último, para garantizar el éxito de este nuevo sistema, se lleva a cabo el diseño de un software que permita tratar los diseños digitales de piezas multimateriales.

Looming Factory

La Agrupación Looming Factory, es un consorcio de centros de investigación y universidades con la colaboración de empresas privadas y la cofinanciación de la Administración Pública. Tiene como finalidad principal agrupar, consolidar y orientar la investigación actual en Industria 4.0 de los principales centros de I+D+i de Cataluña hacia demostradores industriales de verificación y validación de los resultados de investigación actuales. Como consecuencia, la agrupación definirá y obtendrá la oferta de tecnologías más actuales que permitirán posteriormente dar el salto hacia la digitalización plena de la industria catalana. Como consecuencia adicional, la agrupación definirá la hoja de ruta de la investigación futura a desarrollar, facilitando la conexión de los centros de investigación e innovación de Cataluña con su industria y sociedad civil.

El objetivo de la participación de CIM UPC en el proyecto es la de materializar un demostrador completo en forma de planta productiva realmente 4.0 en el entorno UPC y con los siguientes objetivos:

- Crear un entorno industrial donde testear los nuevos dispositivos de recogida de datos del proceso, prueba de protocolos de conexión entre ellos y de ellos a sistemas centralizados dentro del proceso o corporativo y posterior análisis de la información por extracción de conocimiento: validación de datos, diagnosis/prognosis de fallos, control Health-aware.
- Validar sensores inteligentes conectado a máquinas industriales recogiendo datos de planta en comunicaciones inalámbricas entre ellos y nodo central.
- Montaje y configuración red TSN, IoT y valoración 5G en Industria.
- Comunicación horizontal y vertical en la empresa: interoperabilidad OPC-UA. Evaluar plataformas de gestión de información de la Empresa.
- Disponer de entorno industrial para validar la interacción humano-máquina en entornos no diferenciados: estudio y moldeado de CoBots en operaciones industriales; estudio plataformas AGV, test de recuperación de energía por vibraciones e intercambio de carga transportada.
- Disponer de puesto de trabajo piloto donde evaluar sistemas de trabajo ergonómicos, seguros.
- Crear un ámbito de recogida de datos y plataforma real para implementar algoritmos de aprendizaje y diseño de técnicas de planificación.

3PP

Durante el año 2021, comienza el proyecto 3PP (3D Printing Plates), el cual está financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación en el marco de las ayudas para colaboración público privada de Líneas Estratégicas financiadas con fondos de Recuperación y Resiliencia.

El objetivo de la investigación es avanzar en la medicina personalizada para tratar una de las variantes de cáncer más agresivas, el triple negativo, desarrollando una plataforma tecnológica mediante la impresión 3D que combina, por primera vez, fabricación aditiva por extrusión de filamento y electrospinning. Se trata de producir ágilmente estructuras impresas en 3D donde se cultivan y proliferan células del cáncer de mama triple negativo del mismo paciente (tumors), con el objetivo de testear los fármacos y encontrar los que más se adecuen a cada caso.

El consorcio está formado por la UdG, quien aportará su know-how en la investigación en cáncer de mama triple negativo y su cultivo, BCN3D Technologies que aportará su experiencia en impresión 3D de filamento y en materiales y por CIM UPC que aportará la experiencia desarrollando equipos de impresión 3D a medida.

Sensocrete 3D

El proyecto Sensocrete 3D está financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, en el marco de las ayudas para colaboración público privada de Líneas Estratégicas financiadas con fondos de Recuperación y Resiliencia.

Los dos principales objetivos consisten en el desarrollo del material (cemento) y el equipo de impresión orientado a:

- a) Fachadas sin grandes requerimientos estructurales
- b) Productos de Escofet.

El material ha de ser sensorizado o sensorizable mediante refuerzo en forma de fibras para que: i) puedan sustituir el armado y sean conductoras de información como temperatura, humedad, y ii) permitan controlar parámetros durante la impresión para poder optimizar el proceso.

Durante el año 2021 se ha realizado el kick-off del proyecto y se ha empezado con el diseño del extrusor de cemento.

Hibri4D

El proyecto Hibri4D está financiado por CDTI en el marco de las ayudas MISIONES, donde las empresas BCN3D Technologies, Smart Materials, EDSEER LABS, Calzados HERGAR y SENSINGTEX colaboran, con el apoyo de los grupos de investigación AIMPLAS, CTRC y CIM UPC, para investigar y desarrollar la tecnología de Fabricación Aditiva Multimaterial (MMAM), para el desarrollo de piezas y dispositivos inteligentes multimaterial/multifuncional con electrónica y sensorica embebida en un único proceso; sin necesidad de mecanizados posteriores y post-procesos para hibridación de componentes, ampliando y reforzando así una de las tecnologías clave en Industria 4.0. para producción flexible, personalizada y automatizada.

En 2021 se ha iniciado el proyecto, donde CIM UPC ha dado apoyo en la definición de los requerimientos y especificaciones técnicas de la impresión 4D, teniéndolas como base para iniciar la investigación de la tecnología.

Vivaldi

Da comienzo en noviembre del 2021 financiado por CDTI en el marco de las ayudas MISIONES. El proyecto es una iniciativa empresarial colaborativa que tiene como objetivo general realizar investigación industrial sobre valorización de residuos metálicos y cerámicos mediante la generación de polvos para su uso en procesos de fabricación aditiva, Láser Cladding y desarrollo de aleaciones reforzadas.

En el proyecto VIVALDI, se combinarán partículas recicladas junto con partículas comerciales al generar el feedstock de fabricación aditiva, con el objetivo de mantener las propiedades de las piezas finales.

En el proyecto se ha propuesto como objetivo generar feedstock de impresión con al menos un 15% en volumen de material reciclado. En el proyecto se investigará también sobre el proceso de impresión 3D, así como en los procesos posteriores de debinding y sinterizado de estos nuevos materiales.

Este proyecto se llevará a cabo con un consorcio de 6 pymes que cubre la cadena de valor completa. Incluye dos empresas expertas en reciclaje de materiales (GRUPAL ART y BCIRCULAR), dos empresas del sector del metal que generan residuos y los van a utilizar en sus procesos de fabricación aditiva (MIMECRISA) y Láser Cladding (TM COMAS), una empresa de fabricación de feedstock para fabricación aditiva (COLFEED) y un fabricante de equipos de fabricación aditiva (BCN3D Technologies). El proyecto contará con la colaboración de los centros de investigación Eurecat, CIM UPC y CSIC.

Clúster MAV - Siliconas

Iniciado en año 2021, y financiado por ACCIÓ a través del Clúster de Materials Avançats (Clúster MAV). Los participantes son CIM UPC y Venair, una empresa dedicada a la formulación e investigación de siliconas en el campo de la biotecnología.

El objetivo consiste en desarrollar un proceso sistematizado para la fabricación de soluciones avanzadas y personalizadas en silicona. Durante el proyecto se pondrán a prueba diversas siliconas con diferentes propiedades reológicas y posteriormente VenAir seleccionará una pieza que ya comercializa y se adaptará a la fabricación aditiva.

Plataformas y redes de R+D+i

El CIM UPC es miembro de las principales plataformas, redes y grupos de ámbito industrial a nivel europeo, enfocadas a la investigación, desarrollo y difusión del conocimiento. Se desempeña un papel activo en la EFFRA, AM Platform, Manufuture España y Manufuture Europa, Vanguard Initiative, MANU-KET y SIF entre otros.

MANU-KET

El CIM UPC conjuntamente con la Universitat Politècnica de Catalunya, es miembro del Consejo Gestor de MANU-KET desde su constitución a principios del año 2014. Esta plataforma agrupa a los principales agentes de fabricación de España, tanto empresas como centros públicos.

EFFRA, MANUFUTURE y IMS

También somos miembros de la EFFRA (European Factories of the Future Research Association), establecida por la plataforma tecnológica MANUFUTURE como entidad clave para dar forma a las asociaciones industriales, promover y apoyar la aplicación de las convocatorias de la Comisión Europea.

La EFFRA es una organización sin ánimo de lucro, que impulsa la industria manufacturera, promoviendo el desarrollo de nuevas e innovadoras tecnologías de producción. El objetivo clave de la EFFRA es promover la investigación competitiva en tecnologías de producción dentro del espacio europeo de investigación.

IMS (Acrónimo de la iniciativa Intelligent Manufacturing Systems) es una iniciativa internacional formada por regiones y países miembros (EE.UU., México, Sudáfrica y Europa –representada como una sola región por la propia Comisión Europea-) que trabaja para intensificar las relaciones de proyectos de I+D+i entre entidades de diferentes regiones.

AM PLATFORM

Entre otras plataformas europeas de interés, cabe destacar la interacción en el marco de la AM Platform (Plataforma Europea de Fabricación Aditiva), que pretende definir las prioridades en Investigación y Desarrollo y los planes de acción en temas estratégicos relativos en la fabricación “capa a capa”.

SIF

La Sociedad de Ingeniería de la Fabricación (SIF) es una asociación sin ánimo de lucro que tiene como finalidad general, el desarrollo y la promoción de la Ingeniería de Fabricación, tanto en sus vertientes científica y técnica, como aplicada e industrial.

La SIF realiza sus principales actividades en el territorio español, pero posee un ámbito de proyección internacional, con especial dedicación a Iberoamérica y Europa.

Esta asociación se constituyó en 2004, y en la actualidad consta con unos 200 socios que representan a la mayor parte de universidades españolas con actividades en el ámbito de la fabricación e incluye también el sector de la formación profesional.

Clúster de Materiales Avanzados de Cataluña

Esta organización tiene como objetivo promover y contribuir a la competitividad de las empresas y entidades del sector de los materiales avanzados y sus tecnologías asociadas a partir de la innovación, en las que CIM UPC es miembro activo del grupo de trabajo Manufactura Avanzada. La comisión Additive Manufacturing está formada por un conjunto de empresas vinculadas a diferentes tipologías de materiales: plásticos, composites, metales y cerámicos entre otros. Comparten la necesidad de conocer con mayor detalle las tecnologías, los materiales empleados y las propiedades de los productos finales vinculados a la tecnología de fabricación aditiva. Los objetivos principales de la comisión son: formar parte activa del HUB 3D print de Barcelona, acceder al conocimiento específico mediante asistencia a conferencias y ferias, con posterior difusión al resto de socios interesados, dar respuesta a las diferentes necesidades que tienen las empresas de la comisión, formando equipos por proyectos.

Life cycle assessment of integrated additive–subtractive concrete 3D printing.

Muñoz, I., Alonso-Madrid, J., Menéndez-Muñiz, M., Uhart, M., Canou, J., Martin, C., & Stavropoulos, P., Calvo L., Poudelet L., Cardona R.(2021).

The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 112, pages 2149–2159 (2021)DOI: 10.1088/1757-899X/1193/1/012030

Fecha de publicación: 2021

Artículo de revista

Concrete hybrid manufacturing: A machine architecture.

Muñiz, M. M., Chantin, M., Vintila, C. R., Fabritius, M., Martin, C., Calvo, L., & Muñoz, I. (2021). Procedia CIRP, 97, 51-58.

DOI: 10.1016/j.procir.2020.07.003

Fecha de publicación: 2021

Artículo de revista

3D Printed Surgical Planning Prototype Manufactured by a Hybrid Multi-Material 3D Printer

Tejo, A., Castellví, A., Lustig, P., Fenollosa, F., Uceda, R., Buj, I., ... & Munuera, J. (2021, October). In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 1193, No. 1, p. 012116). IOP Publishing.

DOI: 10.1088/1757-899X/1193/1/012116

Fecha de publicación: 2021

Artículo de revista

Recent advances in the extrusion methods for ceramics

Buj, I., Vidal, D., Tejo, A., Fenollosa, F., El Mesbahi, J., & El Mesbahi, A. (2021, October).

In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 1193, No. 1, p. 012030). IOP Publishing.

DOI: 10.1088/1757-899X/1193/1/012030

Fecha de publicación: 2021

Artículo de revista

Presentation of a concrete additive manufacturing extruder with online rheology modification capabilities

Poudelet, L., Castellví, A., Calvo, L., Cardona, R., Uceda, R., & Fenollosa, F. (2021, October).

In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 1193, No. 1, p. 012040). IOP Publishing.

DOI: 10.1088/1757-899X/1193/1/012040

Fecha de publicación: 2021

Artículo de revista

The Commissioning Of A Hybrid Multi-Material 3D Printer

Castellví, A., Poudelet, L., Tejo, A., Calvo, L., Uceda, R., Lustig, P., ... & Ayats, M. (2021, October).

In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 1193, No. 1, p. 012044). IOP Publishing.

DOI: 10.1088/1757-899X/1193/1/012044

Fecha de publicación: 2021

Artículo de revista

Research on desktop 3D Printing Multi-Material New Concepts

Fenollosa, F., Uceda, R., Tejo, A., Calvo, L., Poudelet, L., & Buj, I. (2021, October). In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 1193, No. 1, p. 012043). IOP Publishing.

DOI: 10.1088/1757-899X/1193/1/012043

Fecha de publicación: 2021

Artículo de revista

Soft-tissue-mimicking using silicones for the manufacturing of soft phantoms by fresh 3D printing.

Tejo-Otero, A., Colly, A., Courtial, E. J., Fenollosa-Artés, F., Buj-Corral, I., & Marquette, C. A. (2021). Rapid Prototyping Journal.

DOI: 10.1108/RPJ-04-2021-0079

Fecha de publicación: 2021

Artículo de revista

How 3D printing could tackle PPE shortages during a future pandemic

Bricongne, J. C., Cette, G., Lustig, P., Valls-Esteve, A., Fenollosa, F., Gonzalez-Mardones, S., & Aranzana Navarro, A. (2021). LSE COVID-19 Blog.

DOI: <http://eprints.lse.ac.uk/id/eprint/109985>

Fecha de publicación: 2021

Blog Entry

3D printed prototype of a complex neuroblastoma for preoperative surgical planning

Tejo-Otero, A., Fenollosa-Artés, F., Uceda, R., Castellví-Fernández, A., Lustig-Gainza, P., Valls-Esteve, A., ... & Krauel, L. (2021).

Annals of 3D Printed Medicine, 2, 100014.

DOI: 10.1016/j.stlm.2021.100014

Fecha de publicación: 2021

Artículo de revista

3D-Printing in surgery: Beyond bone structures. A review

Krauel, L., Valls-Esteve, A., Tejo-Otero, A., & Fenollosa-Artés, F. (2021).

Annals of 3D Printed Medicine, 4, 100039.

DOI: 10.1016/j.stlm.2021.100039

Fecha de publicación: 2021

Artículo de revista

Ferias y Congresos

Tras la situación de crisis sanitaria global, se retoman las actividades de difusión científico técnica.

CIM UPC participa en la feria anual INDUSTRY en el sector Manufactura aditiva, celebrada en Barcelona del 14 al 17 de septiembre de 2021. INDUSTRY se adentra en este sector con el propósito de promover el uso de la tecnología en fabricación aditiva avanzada en toda la industria y presentar

algunas de las iniciativas más exitosas. Prototipos, series cortas y propuestas innovadoras para avanzar en el uso de estas tecnologías a nivel industrial.

Esta feria permitió mostrar algunas de las soluciones tecnológicas expuestas en esta memoria participando en su zona expositiva.

Solicitud de proyectos y líneas de investigación

Durante 2021 se siguió potenciando las líneas de investigación propias ya establecidas y se participó activamente en solicitar proyectos competitivos de investigación, principalmente a través de los programas de I+D de la Comisión Europea en colaboración con otros centros y entidades.

La Fundació CIM UPC ha promovido y participado activamente en la preparación de nuevas propuestas de I+D+i dentro del nuevo programa marco de la Comisión Europea Horizon Europe. Sólo en este último año, se realizaron numerosas reuniones y sesiones de ideas entre nuestros colaboradores y posibles socios para participar conjuntamente en proyectos de investigación europeos y conseguir los medios adecuados para que se llevaran a cabo.

4.- SERVICIOS TECNOLÓGICOS DE LA PLANTA PILOTO

Laboratorio de Fabricación Flexible:

El Laboratorio de Fabricación Flexible se usa como espacio de investigación en tecnologías de fabricación y modelaje rápido. Este laboratorio dispone de un área de trabajo de aproximadamente 250m², y cuenta con los siguientes equipos y máquinas:

- Centro de mecanizado de 5 ejes DMG EVO-50
- Centro de mecanizado de 3 ejes Miltronics RH-40
- Centro de mecanizado de 3 ejes Haas VF3
- Máquina de electroerosión de hilo Ona UE-250

Laboratorio de Prototipaje Rápido:

El Laboratorio de Prototipaje Rápido, se usa para la investigación en tecnologías de “Rapid Prototyping” y “Rapid Tooling”. Este laboratorio dispone de un área de trabajo de aproximadamente 240m², y cuenta con los equipos que se especifican a continuación:

- Máquina de sinterizado selectivo láser (SLS) Vanguard HS
- Máquina de sinterizado selectivo láser (SLS) Ricoh AM S5500P
- Granja de impresión 3D FDM BCN3D Technologies (Epsilon)
- Máquina de colada por vacío Renishaw 5/01
- Máquina de colada por vacío Renishaw 5/04
- Box de pintura presurizada ASTRA

Laboratorio de Ingeniería de Medición:

En el Laboratorio de Ingeniería de Medición

5.- FORMACIÓN

El Área de Formación del CIM UPC tiene como objetivo principal transferir conocimientos técnicos y de ingeniería para preparar a su alumnado a tal fin de lograr sus retos personales y profesionales. La docencia en Desarrollo Tecnológico y en Tecnologías Avanzadas de la Producción y las actividades que realizamos en la industria permiten ofrecer programas de formación innovadores y cercanos a la situación real de las empresas.

Un claustro docente experimentado y profesional y el uso de aulas e instalaciones preparadas facilitan las herramientas necesarias para mejorar productos y procesos de fabricación, distribuidos en los siguientes programas formativos:

Programa de especialización en herramientas CAD

Nuestros cursos en diseño 3D buscan transformar a nuestro alumnado en profesionales del Diseño Asistido por Ordenador (CAD), capacitándose técnicamente desde los conocimientos más esenciales hasta los más avanzados que reclama la industria.

Las clases combinan una docencia teórica con métodos prácticos en un ambiente agradable, consiguiendo generar una progresión de contenidos dinámica y eficiente. Durante el transcurso de la lección, se trabajan modelos 3D de situaciones reales y de diferentes complejidades.

Durante el año 2021 se realizaron 74 cursos, con un total de 406 participantes

CURSO	EDICIONES	PARTICIPANTES
Autocad	8	47
3D Max	3	16
Rhinoceros	10	63
Solidworks	17	96
Solidworks Professional	6	26
Solidworks Chapa	4	20
Revit	16	81
Keyshot	4	16
Sketchup	2	13
Blender	2	9
E-Plan	2	19

Programa de Formación In Company

El programa Formación In Company del CIM UPC está especializado en el diseño y ejecución de acciones formativas a medida para empresas. Los cursos se pueden realizar tanto en las propias instalaciones del cliente como en las del CIM UPC. Todos sus contenidos, duración y horario se adecuan a las exigencias del demandante con la mayor flexibilidad.

Las sesiones están impartidas por profesores y expertos de diferentes sectores empresariales y universitarios del CIM UPC. Todos ellos aportan su experiencia sobre las nuevas tecnologías y modelos de gestión en las áreas de producto y proceso.

Durante el año 2021, se llevaron a cabo un total de 11 cursos:

- Ayuntamiento de Viladecans. Airport 4.0
- CFPA. Mecanización con Fresadora CNC
- Escola Montessori. Tinkercad.
- Alimatic. Interconectividad de máquinas.
- Inko 21. capacitación técnica CNC i fabricación aditiva.
- Ayuntamiento Viladecans: Industria 4.0 Nuevas Tecnologías, Nuevos perfiles profesionales, nuevos retos.
- BIT HABITAT. Capacitación Tecnológica Agentes TIC
- CFPA. Vehículo conectado: impacto en las líneas de montaje.
- Institut Pere Martell. Emprender con blender
- Corbion. La impresión 3D, una revolución en marcha.
- CFPA. Mecanización con torno CNC.

En colaboración con Unió Patronal Metalúrgica se llevaron a cabo 12 cursos:

- Autocad Avançat 2D/3D. 3 ediciones con un total de 45 alumnos.
- Diseño 3D Paramétrico para impresión 3D. 2 ediciones con un total de 30 alumnos
- Fabricación aditiva para impresión 3D. 4 ediciones con un total de 60 alumnos.
- Diseño asistido por ordenador con autocar. 1 edición con un total de 12 alumnos.
- Autómatas programables. 1 edición con un total de 12 alumnos.
- Máquinas Herramienta de Control Numérico (CNC). 1 edición con un total de 12 alumnos.

Programa de Formación Ocupacional

El CIM UPC, centro homologado por el Servicio de Ocupación de Cataluña (SOC), imparte cursos en Ingeniería, Diseño, Fabricación e Informática dirigidos a personas en situación de desempleo, con la finalidad de dotarlos de conocimientos profesionales y transversales para potenciar su inserción en el mercado laboral.

Además, se dispone de una amplia experiencia en la realización de estos cursos, donde se combinan prácticas con las herramientas más avanzadas empleadas en la industria para desarrollar proyectos reales de ingeniería e investigación.

Disponemos de una Bolsa de Trabajo para facilitar el acceso al mercado laboral de nuestros estudiantes, con especial atención a los colectivos en situación de desempleo, los menores de 30 años o mayores de 45.

En la resolución de 2020 se realizó el curso formación ELEM0110-Desarrollo de proyectos de sistemas de automatización industrial (Cdp-3)

Programa de Formación Continua

Este programa desarrolla cursos 100% subvencionados que permiten seguir mejorando las competencias profesionales a través de una formación de calidad, práctica y aplicable a cada puesto de trabajo. Se dirigen a trabajadores en activo, tanto asalariados como autónomos, y a personas en situación de desempleo.

El programa pretende mejorar las competencias profesionales a través de una formación 100% subvencionada, de calidad, práctica y aplicable al lugar de trabajo. Está dirigido a trabajadores en activo, tanto asalariados como autónomos, y a personas en situación de desempleo.

Durante el año 2021 se llevaron a cabo un total de 5 cursos:

Autocad avanzado 2D I 3D. 1 edición con 15 alumnos

Naviswork en entorno BIM. 2 ediciones con 30 alumnos

Revit Básico:entorno BIM. 2 ediciones con 30 alumnos

Programa de Máster i Postgrado

Los Masters y Postgrados del CIM UPC son titulaciones propias universitarias reconocidos por la Universidad Politécnica de Cataluña, con una carga de créditos ECTS y tienen una reconocida orientación profesional.

Todos ellos son de modalidad presencial. Nuestras instalaciones dan valor añadido y sentido a nuestro programa. La planta piloto resulta un escenario idóneo para poner en funcionamiento la realización de casos prácticos

La Fundació Politècnica de Catalunya (entidad que gestiona la formación continua de la universidad) pasó a gestionar a partir del 1 de septiembre de 2021 la oferta de masters y su oferta modular según acuerdo firmado el día 22 de diciembre de 2021. La parte docente se continúa ejerciendo por personal de CIM UPC.

El Programa está dividido en las siguientes áreas:

Área de Diseño

MÁSTER EN INGENIERÍA DE PRODUCTO Y PROCESOS DE FABRICACIÓN [CIME]

MÁSTER EN DISEÑO E INGENIERÍA DE DESARROLLO DE PRODUCTO [DEDP]

MÁSTER EN DISEÑO E INGENIERÍA PARA FABRICACIÓN ADITIVA [DEFAM]

Área de Automatización

MÁSTER EN PRODUCCIÓN AUTOMATIZADA Y ROBÓTICA [PAIR]

MÁSTER EN TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LA INDUSTRIA [MTDI]

Área de Gestión

MÁSTER EN DIRECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN [MDP]

Área de Construcción

MÁSTER EN DIGITAL BUILDING FOR 3D MODELING AND CONSTRUCTION

6.- DIVULGACIÓN Y TALENTO

El año 2021 ha sido un año nuevamente condicionado por las diferentes oleadas de la pandemia de la COVID 19 y de las restricciones derivadas de ésta.

Aun así, las administraciones públicas de los diferentes municipios en los que gestionamos o colaboramos en espacios de fabricación, han impulsado sus respectivas actividades de divulgación tecnológica, aunque basándose en contratos de corta duración o menor dedicación horaria. La intención principal ha sido volver paulatinamente a la normalidad, enfocando a consolidar los proyectos en el 2023.

Espacios de Fabricación Digital

Ateneu de Fabricación de Ciudad Meridiana (AFCM)

En junio de 2021 se acaba el convenio vigente desde el 2018 y se firma uno nuevo para el impulso de la fabricación digital en la zona norte del distrito de Nou Barris. Éste finalizará en diciembre de 2022, con posibilidad de una prórroga de un año más, hasta diciembre de 2023.

Dentro de las líneas de actividad del espacio destacamos:

- Programa Pedagógico: consolidación del programa de convocatoria unificada de proyectos educativos, gestionado por el Consorci d'Educació de Barcelona.
- Programa Familias: La relajación de las restricciones de la pandemia facilita la realización de talleres presenciales y generar más actividades lúdicas.
- Programa Innovación: Los tres proyectos arrancados en el 2020 (Digijoves, Espai Repara y Biblioteca de les Coses) se han ido estructurando y ejecutando, con continuidad en 2022.

Ateneu de Fabricación de la Fabrica del Sol (AFFS)

En octubre de 2021 se acaba el contrato con el Àrea d'Ecologia Urbana de l'Ajuntament de Barcelona. La nueva licitación no saldrá hasta febrero de 2022. Hasta entonces, para poder realizar actividades en el espacio, se hizo un contrato menor de dinamización tecnológica con el distrito de Ciutat Vella.

Dentro de las líneas de actividad del espacio destacamos:

- Programa Pedagógico: la consolidación del programa de convocatoria unificada de proyectos educativos, gestionado por el Consorci d'Educació de Barcelona.
- Programa Familias: la relajación de las restricciones de la pandemia facilita la realización de talleres presenciales y generar más actividades lúdicas.
- Programa Innovación: al igual en el programa familias, las restricciones existentes permiten una mayor afluencia de "makers".

Espacio de Fabricación Digital de Santa Perpètua de Mogoda (SPMAKERS)

El 31 de marzo acabó la licitación del proyecto Innovadors 2020. Hasta la fecha, el CIM UPC y el Ajuntament de Santa Perpètua de Mogoda, han trabajado para poder aplicar una estrategia para la continuidad del espacio. Ésta no llegó hasta junio de 2021, cuando se gana un concurso para la realización de actividades tecnológicas hasta diciembre 2021.

En este proyecto, se amplía el público objetivo a toda la ciudadanía en general, pero manteniendo el carácter industrializador del SPMakers.

Espacio de Fabricación Digital de Castellar del Vallès (LABCASTELLAR)

En junio de 2021 se empieza a trabajar junto el Ajuntament de Castellar del Vallès para la reactivación de la actividad del espacio LABCASTELLAR. Éste no llegó a cerrar en 2020, pero la actividad estaba dinamizada y gestionada internamente por el ayuntamiento.

En octubre se contratan los servicios por 5 meses de dinamización tecnológica para poder dar respuesta a las solicitudes del territorio, sobre todo de entidades educativas, tanto de educación obligatoria como ocupacional.

Espacio de Fabricación Digital de Esplugues de Llobregat (ESPLULAB)

Durante el 2021 se suministra una segunda fase de nueva maquinaria y equipamiento, en su evolución a un espacio al servicio de la ciudadanía del ayuntamiento de Esplugues de Llobregat.

En el mes de junio se finalizan los servicios de tutorización tecnológica dando paso a una nueva empresa gestora.

Aula de Fabricación Digital Escola Llotja (LLOTJALAB)

Se consolida la actividad en el 2021 del espacio de fabricación educacional del LlotjaLAB con la participación de más grupos del centro.

Cómo reconocimiento de su actividad durante el estado de alarma de la COVID19, el Ajuntament de Barcelona, a través del distrito de Sant Andreu, ejecuta un proyecto de soporte al programa pedagógico en el territorio vehiculado por el CIM UPC y el LlotjaLAB, que empezó en octubre de 2021 y se hará extensivo hasta diciembre de 2022.

Aula de Fabricación Digital de la Escola Politèc. Sup. Enginyeria de Vilanova i la Geltrú (FABDIG – EPSEVG)

En junio de 2021 se reactiva el espacio FABDIG de la Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú.

Durante el mes de julio y agosto se formó a una estudiante del propio centro para empezar a ofrecer servicio a la comunidad docente a partir de septiembre de 2021.

Aula de Fabricación Digital de la Escola Superior d'Enginyeria de Barcelona (EFD – ETSEIB)

En octubre de 2021 se reactiva el Espai de Fabricació Digital de la Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona.

Hasta marzo del 2022 no se prevé que se pueda aportar la beca que la persona que ofrecerá el servicio presencial en el espacio. Hasta entonces se hace con personal interno del CIM UPC, en régimen de semipresencialidad.

Acciones y servicios de divulgación

A continuación, se detallan las acciones y servicios relacionados con la actividad de divulgación realizadas durante el 2021, por municipios y/o entidades.

- Ajuntament de Barcelona - Distrito de Nou Barris. Talleres tecnológicos de Navidad en diferentes equipamientos municipales de los barrios del distrito.
- Fundació BIT Habitat
 - Suministro de maquinaria para un nuevo espacio divulgativo de fabricación digital.
 - Realización de talleres tecnológicos dentro de la Innova Week.
 - Participación como tribunal en el concurso de CIUTAT PROACTIVA 2022.
- Ajuntament de Castellar del Vallès: Realización de conferencias de I4.0 para el sector industrial del municipio.
- Ajuntament de Sant Andreu de la Barca: Realización de formación en tecnologías digitales y fabricación en talleres de segunda oportunidad.
- Ajuntament de Molins de Rei
 - Participación en las sesiones de prototipado para la definición del nuevo espacio de Innovación El Molí.
 - Realización de talleres tecnológicos educativos que se extenderán a 2022.
- **Ajuntament de Castelldefels:** Ideación de formación tecnológica dirigida a perfiles en búsqueda de trabajo.
- **Diputació de Barcelona - BiblioLAB**
 - Puesta a punto de módulos portátiles de fabricación digital.
 - Realización de talleres tecnológicos BiblioLAB.
- **Servei d'Ocupació de Catalunya – CFPA:** Suministro de material docente para las acciones formativas que se ejecutan en el Centro de Formación Profesional de l'Automoció de Martorell.
- **Consell Comarcal del Vallès Occidental:** Realización de formación a docentes de la comarca del Vallès Occidental en el uso de las tecnologías de fabricación digital y su aplicación en las aulas.
- **Universitat Politècnica de Catalunya**
 - Ideación de formación del campus de verano TECNONOIES.
 - Realización de cápsulas formativas para EDUCALAB en la ETSEIB.

- **Escola Montessori Rubí**
 - Realización de formación a docentes en el uso de las tecnologías de fabricación digital y su aplicación en las aulas.
 - Realización de talleres dirigidos al alumnado.
 - Participación en talleres dirigidos al público enmarcados en La Marató de TV3.
- **CESIRE:** Ideación de formación tecnológica para docentes.
- **Artistic Events:** Realización de 2 talleres tecnológicos orientados a la ciudadanía de la población de Rubí, ambientados en La Castanyera y Navidad.
- **Trànsit Projectes:** Realización de talleres tecnológicos orientados a la ciudadanía de la población de El Prat del Llobregat, ambientados en su fiesta mayor local.
- **PompeuLAB:** Realización de talleres tecnológicos orientados a la ciudadanía de la población de Santa Coloma de Gramenet.
- **Tarpuna SCCL:** Asesoría en procesos de fabricación digital en iniciativas de economía circular y residuo cero.

Barcelona marzo de 2022