



STRUMAT

Estructuración de
materiales porosos en
formatos macroscópicos
para aplicaciones
multisectoriales



Contenido

1. Ficha técnica del proyecto	2
2. Antecedentes y motivaciones	3
3. Objetivos del proyecto	4
4. Plan de trabajo	5
5. Resultados obtenidos	6
6. Colaboradores externos e impacto empresarial	¡Error! Marcador no definido.



1. Ficha técnica del proyecto

N.º EXPEDIENTE	IMDEEA/2025/89
TÍTULO COMPLETO	STRUMAT: Estructuración de materiales porosos en formatos macroscópicos para aplicaciones multisectoriales
PROGRAMA	Ayudas dirigidas a centros tecnológicos CV para proyectos de I+D en cooperación con empresas
ANUALIDAD	2025 – 2026
PARTICIPANTES	-
COORDINADOR	-
ENTIDADES FINANCIADORAS	IVACE – INSTITUT VALENCIÀ DE COMPETITIVITAT EMPRESARIAL
ENTIDAD SOLICITANTE	AITEX
C.I.F.	G03182870



2. Antecedentes y motivaciones

La industria textil es uno de los sectores que genera mayores volúmenes de residuos a nivel mundial. El incremento continuado del consumo de productos textiles, unido a la diversidad de composiciones y acabados presentes en los materiales actuales, dificulta significativamente su reciclaje y valorización. Aunque en los últimos años se han producido importantes avances en el desarrollo de tecnologías de reciclaje mecánico, químico y termoquímico, una gran parte de los residuos textiles continúa teniendo un aprovechamiento limitado, destinándose a aplicaciones de bajo valor añadido o, en muchos casos, a vertedero o valorización energética. Esta situación ha impulsado la búsqueda de nuevas estrategias de economía circular capaces de transformar estos residuos en productos avanzados con una mayor capacidad de generar valor industrial.

En este contexto, los residuos textiles representan una materia prima de gran interés para la obtención de materiales porosos avanzados, tales como aerogeles, carbones activos y estructuras metalorgánicas (MOFs). Estos materiales presentan propiedades excepcionales, entre las que destacan su elevada superficie específica, baja densidad y alta capacidad de adsorción, características que los hacen especialmente atractivos para aplicaciones relacionadas con la descontaminación ambiental, la filtración de aire y agua, el aislamiento térmico y acústico o la protección electromagnética. Asimismo, su obtención a partir de residuos textiles permite incrementar el valor añadido de estas corrientes residuales, favoreciendo la transición hacia modelos productivos más sostenibles y circulares. Sin embargo, a pesar del elevado potencial de estos materiales, su implantación industrial continúa siendo reducida. La principal limitación radica en que la mayoría de los aerogeles, carbones activos y MOFs obtenidos mediante procesos de reciclaje se presentan en formato polvo. Esta forma física dificulta su manipulación, transporte y almacenamiento, además de generar problemas asociados a la dispersión de partículas, pérdidas de material y riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores. Por otro lado, su incorporación directa en productos o procesos industriales resulta compleja, limitando considerablemente su aprovechamiento real. Actualmente existen diferentes estrategias para transformar estos materiales en formatos más fácilmente utilizables, como la compactación con aglomerantes, la granulación o la impresión 3D. No obstante, estas tecnologías suelen provocar una disminución de la superficie activa accesible o una alteración de la estructura porosa, reduciendo las propiedades funcionales que hacen atractivos estos materiales. Como consecuencia, persiste la necesidad de desarrollar nuevas tecnologías de estructuración que permitan obtener formatos macroscópicos estables sin comprometer sus prestaciones.

El proyecto STRUMAT surge como respuesta a esta necesidad. La motivación principal es desarrollar tecnologías innovadoras que permitan integrar materiales porosos obtenidos a partir de residuos textiles en sustratos textiles y metálicos, conservando sus propiedades funcionales y facilitando su aplicación industrial. De este modo, se pretende no solo maximizar la valorización de los residuos textiles, sino también desarrollar nuevos materiales avanzados para sectores estratégicos como la construcción, la protección laboral y la descontaminación ambiental, contribuyendo a la competitividad empresarial y al impulso de la economía circular.

Con todo, la necesidad de incrementar el valor añadido de los residuos textiles y superar las limitaciones asociadas al uso de materiales porosos en formato polvo constituye el principal motor para el planteamiento del presente proyecto, en el que se investigarán y validarán nuevas estrategias de estructuración de aerogeles, carbones activos y MOFs para aplicaciones multisectoriales.



3. Objetivos del proyecto

El objetivo general del proyecto es el desarrollo y validación de tecnologías de estructuración de materiales porosos avanzados obtenidos a partir de residuos textiles, permitiendo su integración en sustratos textiles y metálicos para facilitar su aplicación industrial en ámbitos como la descontaminación ambiental, el aislamiento térmico y acústico y la protección electromagnética.

Para alcanzar el objetivo general se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Obtener materiales porosos avanzados, como aerogeles, carbones activos y estructuras metalorgánicas (MOFs), a partir de residuos textiles mediante tecnologías de reciclaje mecánico, químico y termoquímico.
- Diseñar y desarrollar sustratos textiles y metálicos adecuados para la incorporación de materiales porosos, garantizando una elevada estabilidad y funcionalidad del conjunto.
- Optimizar las tecnologías de estructuración de materiales porosos sobre soportes textiles y metálicos, minimizando la pérdida de propiedades funcionales durante el proceso de integración.
- Caracterizar física, química y funcionalmente los materiales porosos obtenidos y las estructuras desarrolladas, evaluando parámetros como porosidad, área superficial, capacidad de adsorción, propiedades térmicas, acústicas y de apantallamiento electromagnético.
- Desarrollar prototipos demostradores basados en materiales porosos estructurados para aplicaciones de aislamiento, protección electromagnética y descontaminación ambiental.
- Validar técnica e industrialmente los materiales y prototipos desarrollados mediante la colaboración con empresas de la Comunitat Valenciana pertenecientes a los sectores de interés del proyecto.
- Evaluar la viabilidad de escalado industrial de las tecnologías desarrolladas y su potencial de implantación en diferentes sectores productivos.
- Impulsar la valorización de residuos textiles mediante el desarrollo de materiales de alto valor añadido alineados con los principios de economía circular y sostenibilidad.
- Transferir el conocimiento y la tecnología generados a las empresas de la Comunitat Valenciana, comenzando por las entidades colaboradoras participantes en el proyecto.
- Difundir los resultados obtenidos entre las empresas y agentes del ecosistema de innovación valenciano, favoreciendo la adopción de nuevas tecnologías basadas en materiales porosos avanzados y el aprovechamiento sostenible de residuos textiles.



4. Plan de trabajo

PAQUETES DE TRABAJO	MESES										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
PT1. GESTIÓN Y SEGUIMIENTO											
Actividad 1.1. Gestión y seguimiento del proyecto	☀					☀					☀
Hito 1.1. Justificación del proyecto											▲
PT2. EJECUCIÓN TÉCNICA											
Actividad 2.1. Estado del arte/viabilidad técnica/ diagnóstico de necesidades											
Actividad 2.2. Experimental											
Actividad 2.3. Caracterización											
Actividad 2.4. Planificación y seguimiento técnico											
Actividad 2.5. Validación industrial de resultados											
Entregable 2.1. Estudio del estado del arte											◊
Entregable 2.2. Caracterización de materiales y presentación de prototipos											◊
Entregable 2.3. Colaboración con empresas											◊
Entregable 2.4. Validación industrial de resultados											◊
Hito 2.1. Revisión del contexto y campo de implementación											▲
Hito 2.2. Desarrollo y caracterización de materiales porosos avanzados estructurados en sustratos textiles y metálicos.											▲
Hito 2.3. Validación de los resultados en empresas colaboradoras											▲
PT3. DIFUSIÓN Y TRANSFERENCIA DE RESULTADOS											
Actividad 3.1. Difusión y transferencia de resultados											
Entregable 3.1. Difusión											◊
Hito 3.1. Publicación de la información, avance del proyecto y resultados.											▲
PT4. SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO											
Actividad 4.1. Supervisión y seguimiento del proyecto											
Hito 4.1. Supervisión y seguimiento del proyecto											▲



5. Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos en el proyecto STRUMAT demuestran la viabilidad de la valorización de residuos textiles para la obtención de materiales porosos avanzados de alto valor añadido, así como su posterior estructuración en formatos macroscópicos adaptados a aplicaciones industriales. A lo largo del proyecto se han desarrollado y caracterizado diferentes tipologías de aerogeles, carbones activos y estructuras metalorgánicas (MOFs), obteniéndose materiales con elevadas superficies específicas, porosidades desarrolladas y propiedades funcionales adecuadas para aplicaciones de adsorción, aislamiento y protección electromagnética.

En el caso de los aerogeles obtenidos a partir de residuos textiles celulósicos, se han alcanzado estructuras altamente porosas con áreas superficiales específicas de hasta 844 m²/g y volúmenes totales de poro cercanos a 4 cm³/g. Asimismo, se han desarrollado aerogeles de sílice y aerogeles conductores de polipirrol, obteniendo materiales con propiedades comparables e incluso superiores a algunas referencias comerciales, lo que pone de manifiesto el potencial de las tecnologías desarrolladas para la obtención de materiales funcionales sostenibles. [

Los trabajos realizados en la línea de carbones activos han permitido optimizar los procesos de pirólisis de residuos textiles celulósicos, identificando las condiciones de operación más favorables para maximizar la obtención de la fracción carbonosa. Como resultado, se han alcanzado rendimientos próximos al 29 % en la obtención de carbón y se han desarrollado diferentes estrategias de activación química que han permitido generar materiales con elevada porosidad y gran potencial para aplicaciones de adsorción y descontaminación.

Por otra parte, se ha validado la recuperación de ácido tereftálico a partir de residuos textiles ricos en poliéster para su utilización en la síntesis de MOFs. Los resultados obtenidos muestran recuperaciones de hasta el 88,3 % de este precursor químico y la obtención de materiales tipo UiO-66 con áreas superficiales superiores a 1300 m²/g, demostrando que los residuos textiles pueden convertirse en una fuente viable de materias primas para la fabricación de materiales avanzados. Asimismo, se han desarrollado materiales HKUST-1 orientados a aplicaciones de captura de contaminantes gaseosos y purificación de aire. [

Uno de los principales hitos alcanzados en el proyecto ha sido el desarrollo de diferentes estrategias de estructuración para integrar materiales porosos en soportes textiles, metálicos y poliméricos. Las tecnologías desarrolladas, basadas en procesos de sprayado, laminación, wet-laid, dip-coating y formulación de materiales compuestos, han permitido fijar los materiales porosos sobre los sustratos soporte manteniendo sus propiedades funcionales y mejorando significativamente su manejabilidad y potencial de aplicación industrial. Adicionalmente, se han desarrollado materiales compuestos poliméricos y films funcionales con capacidad de apantallamiento electromagnético mediante la incorporación de aerogeles, nanotubos de carbono y partículas metálicas. Los resultados obtenidos demuestran la viabilidad técnica de estas soluciones y su potencial para futuras aplicaciones en sectores como la construcción, los textiles técnicos, la protección personal o la descontaminación ambiental.

Los resultados alcanzados confirman que las tecnologías desarrolladas permiten transformar residuos textiles en materiales avanzados con elevadas prestaciones funcionales y facilitan su integración en formatos adecuados para aplicaciones industriales reales. Esto supone un avance



significativo tanto desde el punto de vista de la economía circular como del desarrollo de nuevos materiales sostenibles para sectores estratégicos de la Comunitat Valenciana.