Informe de Resultados - Proyecto FUTURECORK

A9: Determinación del valor añadido potencial de los productos de corcho

1. Contexto y motivación

Estudiando el sector corchero en acciones anteriores, se han identificado los subproductos (como el corcho bornizo y el corcho de tapones reciclados) para los cuales existe un margen de mejora en cuanto a su uso y aprovechamiento en nuevas aplicaciones. La combinación de propiedades del corcho se mantiene en la mayor parte de formas en las que podemos encontrar el material de corcho en su cadena de valor. Por ello, es necesario caracterizar y establecer las características técnicas, químicas y su valor económico actual y potencial de dichos subproductos.

La acción se inscribe en el marco de la Estrategia Forestal Española 2050 y el Plan Forestal Español 2022-2032, buscando impulsar la bioeconomía forestal circular, diversificar el sector y generar emprendimiento rural con productos que sustituyan a materiales no renovables.

2. Objetivos de la acción

Esta acción se centra en la caracterización de los subproductos mencionados, el corcho bornizo y el corcho procedente del reciclado de tapones, con el objetivo de aprovechar los subproductos del sector corchero para usos de alto valor añadido. Con ello se contribuye al objetivo específico del proyecto FUTURECORK O.4 para diversificar el sector corchero a partir del aprovechamiento de los subproductos del sector. A su vez, pretende ofrecer nuevas oportunidades de emprendimiento rural mediante la explotación de los subproductos de mayor valor añadido favoreciendo el objetivo específico O.3 de incentivación de la profesionalización y el emprendimiento rural.

→ Incentivar la profesionalización y el emprendimiento rural del sector corchero.

→ Diversificar el sector corchero a partir del aprovechamiento de los subproductos del sector.

3. Fases y actores implicados

A.9.1 Identificación y preparación de los subproductos (CICYTEX, ICSURO, UCA)

A.9.2 Caracterización de los subproductos (CICYTEX, ICSURO, UCA)

A.9.3 Estimación de usos potenciales (CICYTEX, ICSURO, UCA)

A.9.4 Difusión (CICYTEX, ICSURO, UCA)

GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
Fundación Biodiversidad
Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

4. Desarrollo de la acción – Resultados principales

4.1. Acción 9.1 Identificación y preparación de los subproductos

La primera etapa de la acción consiste en la recepción e identificación de los subproductos. En este proyecto se ha trabajado con tres subproductos: corcho procedente del reciclado de tapones y con corcho bornizo de la campaña de 2024 y de campañas de años anteriores, y ambos con diferentes tamaños de partículas, como se muestra en la Figura 1.

Figura 1. De izquierda a derecha: corcho reciclado de tapones, granulometrías de 1-2 mm, 2-3 mm, 3-7 mm; corcho bornizo de verano (campaña 2024), corcho bornizo de verano (campañas años anteriores).

A continuación, se ha procedido a las operaciones previas de pretratamiento, que son diferentes para cada tipo de subproducto o elemento considerado. Estos pretratamientos incluyen operaciones tales como triturado, tamizado, modificación superficial de los granos, etc. Estos procesos han sido elaborados por las diferentes entidades colaboradoras de esta acción.

4.2. Acción 9.2 Caracterización de los subproductos

Los subproductos presentados en el apartado anterior han sido sometidos a los siguientes ensayos y se ha llegado a los resultados y conclusiones mostrados a continuación.

1. *Ensayos microestructurales y morfológicos (ICSURO):*

No hay diferencias importantes en la estructura del corcho crudo y corcho de tapones naturales, respecto al corcho obtenido del granulado de tapones de corcho reciclados.
La estructura del corcho obtenido de tapones reciclados se observa íntegra, sin deformaciones. Las imágenes del granulado de corcho de tapones reciclados a mayor aumento evidencian la presencia de microorganismos.

2. *Ensayos de la composición química del corcho (ICSURO):*

Los resultados de los tres subproductos/residuos de la industria corchera muestran diferencias composicionales. Estas diferencias son principalmente en las cantidades de suberina y lignina. La muestra de tapones muestra más contenido de extraíbles en DCM probablemente debido a la solubilización de las colas PU de los tapones.

3. *Análisis inmediatos y elementales (CICYTEX):*

En cuanto a las mediciones de humedad y análisis inmediatos (% Volátiles, % cenizas y % carbono fijo) de los tres subproductos, no se observa una diferencia significativa entre las muestras de bornizo de la campaña del 2024 con el bornizo extraído en años anteriores. Pero, si se observa una variación con respecto al corcho procedente del reciclado de tapones, lo que puede ser debido a la diferencia de su composición, su procesado o la calidad del corcho. En el caso de los análisis elementales, los resultados corroboran lo obtenido en las mediciones de humedad y análisis inmediatos.

4. *Termografía (CICYTEX):*

Se han realizado los análisis termogravimétricos para los diferentes tipos de corcho seleccionados. Se ha determinado el porcentaje de humedad, de volátiles, cenizas y carbono fijo para cada tipo. También se han realizado los estudios de índices de combustión y pirólisis, que han permitido disponer de información útil para decidir cuáles son los tipos de corcho más apropiados para realizar su valorización energética.

5. *Ensayos de biodegradación (UCA):*

En los ensayos de biodegradación se ha concluido que el porcentaje de degradación a 14 días es del 71% en el caso del corcho bornizo de la campaña del 2024 y del 65% en el corcho reciclado de tapones.

6. *Ensayos espectroscópicos de infrarrojo (UCA):*

Estudiando el corcho reciclado de tapones y el corcho bornizo de verano (campaña 2024) mediante ensayos espectroscópicos de infrarrojo se observaron varias diferencias en los espectros que pueden ofrecer ideas sobre la calidad de ambos materiales en función de los polímeros del corcho presente. El principal resultado de la comparación de ambos subproductos es que el corcho reciclado contiene una mayor cantidad de suberina y lignina que el corcho bornizo.

4.3. Acción 9.3 Estimación de usos potenciales

A partir de los resultados de la subacción anterior, se determina la viabilidad del uso de los subproductos como materia primera o auxiliar para productos y/o procesos que puedan proporcionar un valor económico o ambiental superior al material de corcho.

Concretamente, se han presentado las alternativas indicadas en la Figura 2.

a) Fabricación de materiales compuestos procesables mediante fabricación granular fundida (FGF) incorporando tanto corcho de tapones reciclados como de corcho bornizo.
b) Desarrollo y fabricación de un pavimento de granulado de corcho obtenido a partir de tapones reciclados para parques infantiles. Además de varios demostradores funcionales, se ha instalado el primer pavimento real en el parque infantil de Cassà de la Selva, de 35 m^2.

c) Desarrollo de espumas hibridas de poliuretano (PU) con corcho granulado para aislamiento térmico y acústico.
d) Se ha Avanzado en el desarrollo de andamiajes constituidos por PLA-corcho cargados con tintas bioactivas. Aplicaciones: apósitos para herida (permiten una protección antimicrobiana localizada y mejoran la cicatrización) y envases activo (prolongan la vida útil del producto y reducen la contaminación microbiana).

a

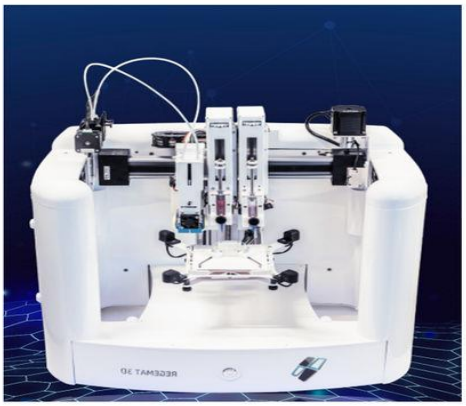
b

Muestra 1: 100% PU generada en molde abierto

Muestra 2: 100% PU generada en molde cerrado

Muestra 3: PU con 5% wt. de corcho en molde abierto

c



d

Figura 2. Ejemplos de usos potenciales de subproductos del corcho: a) FGF, b) Pavimento granulado, c) Espumas híbridas, d) Materiales compuestos de PLA-corcho para aplicaciones médicas mediante bioimpresión 3D.

4.4. Acción 9.4 Difusión

A lo largo del desarrollo del proyecto FUTURECORK, se ha participado en múltiples eventos en 2024 y 2025 con el objetivo de mostrar y dar a conocer los resultados logrados, entre ellos:

- ADDIT3D. Feria Internacional de Fabricación Aditiva e Impresión 3D.
- Participación en la Noche Europea de los Investigadores (2024 y 2025).

- Participación en el Congreso Materials Science Engineering MSE 2024.
- Presentaciones en el Congreso Nacional de Polímeros.
- Evento divulgativo dirigido a estudiantes de primaria, en el marco del Día Internacional de las Mujeres y las Niñas en la Ciencia.
- Participación foro Transfiere en Málaga.
- Presentación en el evento de divulgación "Pint of science" en Cádiz.
- Participación en el Espacio NUDE, Feria del Hábitat, Valencia.
- Participación en el Congreso 3DAM 2025, Donostia/San Sebastián.
- Presentación en el Congreso Cork Science and Applications en Lisboa.
- Participación en Expoconstruye 2025, V Feria de la construcción.

Cita: FUTURECORK. A9_Informe resumen de resultados: Determinación del valor añadido potencial de los productos de corcho. PRTR-Fundación Biodiversidad. 2025.

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International. To view a copy of this license, visit https://creativecommons.org/licenses/bync/4.0/