

CONAMA 2022

CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

**Economía Circular en el Olivar.
Primeros Componentes
Industriales de Biocomposites
Basados en Residuos del Olivar**

Proyecto LIFE-COMPOLIVE



Autor Principal: M. Dolores La Rubia ^a(Universidad de Jaén)

Otros autores: Juan Pablo Ferrer-Rodríguez ^b(Centro Tecnológico Andaltec); Sofía Jurado-Contreras ^a; Francisco Javier Navas-Martos ^b; Soledad Mateo ^a; Manuela Cano-Galey ^b; Alberto Moya ^a; Sebastián Sánchez ^a; Thomas Baranowski ^c(Ford-Werke GmbH); Inga Wehmeyer ^c; Javier Peña-Moraga ^d(Matricería Peña), Francisco Peña-Moraga ^d; Pascal Metenier (Caliplast); Carmen Capiscol (Citoliva).

ÍNDICE

1. Resumen
2. Introducción al proyecto
3. Componentes industriales basados en fibra de olivo
4. Conclusiones
5. Agradecimientos
6. Bibliografía

1. RESUMEN

El proyecto LIFE-COMPOLIVE está demostrando la viabilidad técnica de la fibra de madera de la poda de olivo como refuerzo de biocompuestos basados en polipropileno reciclado (rPP) y en ácido poliláctico (PLA) para la fabricación de componentes industriales de sectores como la automoción y el mobiliario (urbano y doméstico). Tras las fases iniciales de desarrollo a nivel de laboratorio y escalado de la producción de los materiales compuestos, en esta comunicación se presentan diversos prototipos industriales fabricados con material biocomposite desarrollados en el marco del proyecto LIFE-COMPOLIVE. En sucesivas fases del proyecto se procederá a la validación de dichos prototipos mediante los correspondientes tests de validación.

2. INTRODUCCIÓN AL PROYECTO

Se estima que en Europa se producen anualmente más de 7 millones de toneladas de poda de olivo, actividad necesaria para el mantenimiento de la capacidad productiva de los olivos en relación al aceite de oliva. Dicha poda es considerada actualmente mayoritariamente como un residuo, el cual o bien se destruye mediante la quema controlada en el campo, o bien se tritura y se esparce en el suelo de los olivares. En ninguna de ambas opciones se aprovechan de la manera más eficiente las propiedades materiales de este tipo de biomasa, la cual está principalmente compuesta por celulosa, lignina y hemicelulosa. Sin embargo, las estructuras que de forma natural componen la madera de la poda del olivo presentan gran interés por sus propiedades mecánicas. De este modo, de la poda del olivo se ha obtenido una fibra de madera de un tamaño del orden de magnitud del milímetro, que presenta propiedades aptas para actuar como refuerzo para diferentes matrices poliméricas, constituyendo así un material biocomposite. Para un aprovechamiento óptimo de la fibra de madera de poda de olivo, ésta se somete a un tratamiento químico, que permite optimizar su composición química y las propiedades mecánicas deseadas del biocomposite.

El proyecto LIFE-COMPOLIVE está demostrando la escalabilidad de la producción de biocompuestos basados en fibra de madera de poda de olivo y ha alcanzado la fase correspondiente al prototipado de piezas de componentes de productos industriales. El

ECONOMÍA CIRCULAR EN EL OLIVAR. PRIMEROS COMPONENTES INDUSTRIALES DE BIOCOPUESTOS BASADOS EN RESIDUOS DEL OLIVAR. PROYECTO LIFE-COMPOLIVE

proyecto está constituido como un consorcio de empresas privadas, que son los socios industriales (Ford-Werke en Alemania, Matricería Peña en España, Caliplast y Plasturgia en Francia), centros tecnológicos (Andaltec en Martos-Jaén, coordinador, y Citoliva en Mengíbar-Jaén) y la Universidad de Jaén.

El proyecto ha superado con éxito las fases iniciales de desarrollo del material a nivel de laboratorio, cumpliendo con los requisitos mecánicos, de aspecto, etc., impuestos por los socios industriales del proyecto. Posteriormente, se ha procedido al escalado de la producción de biocomposite para cada socio industrial. Para ello se han utilizado dos matrices poliméricas diferentes: i) polipropileno reciclado mecánicamente (rPP), y ii) ácido poliláctico (PLA). En la fase de escalado de la producción se tiene como objetivo producir un total de, al menos, 800 kg de biocomposite. En dicha fase se ha realizado la caracterización mecánica de los materiales biocomposite desarrollados, la cual ha resultado en valores incluso superiores respecto a los obtenidos en la fase de desarrollo a nivel de laboratorio.

Las sucesivas fases técnicas de desarrollo del proyecto son:

- A1. Logística para la recogida, transporte y almacenamiento de la poda del olivo.
- B1. Selección de materiales y desarrollo de biocompuestos.
- B2. Escalado del proceso de fabricación del biocomposite.
- B3. Fase de prototipado.
- B4. Validación industrial de los prototipos.
- B5. Replicabilidad y transferencia.

Los materiales biocomposite desarrollados los están utilizando los socios industriales del proyecto en las fases de prototipado, y posteriormente se utilizarán en la validación industrial.

Cada uno de los socios industriales está desarrollando un prototipo industrial para un sector determinado: Ford-Werke, en el sector automoción; Matricería Peña, en el sector del mobiliario urbano, empleando ambos la tecnología de fabricación de molde por inyección y Caliplast (Plasturgia) en el sector del mobiliario doméstico, empleando para la fabricación del producto final la tecnología de extrusión de perfil (Cuadro 1):

Cuadro 1. Resumen de las características de los diferentes desarrollos de los socios industriales del proyecto empleando biocompuestos CompOlive.

Socio industrial	Sector de aplicación	Matriz polimérica	Tecnología de moldeo
Ford-Werke GmbH (Alemania)	Automoción	rPP	Inyección
Matricería Peña, S.L. (España)	Mobiliario urbano	PLA	Extrusión
Caliplast-Plasturgia (Francia)	Mobiliario doméstico	rPP	Inyección

El proyecto se encuentra actualmente en las fases de escalado de la producción de biocomposite y desarrollo de prototipos industriales.

3. COMPONENTES INDUSTRIALES BASADOS EN FIBRA DE OLIVO

Los socios industriales del proyecto tienen la misión de utilizar el material biocomposite CompOlive para fabricar prototipos industriales industrializables. Dicho material lo fabrica previamente Andaltec (fase de escalado) y lo entrega a los socios industriales en forma de pélet (Figura 1) estando ya totalmente integrada la fibra de olivo en el seno de la matriz polimérica.

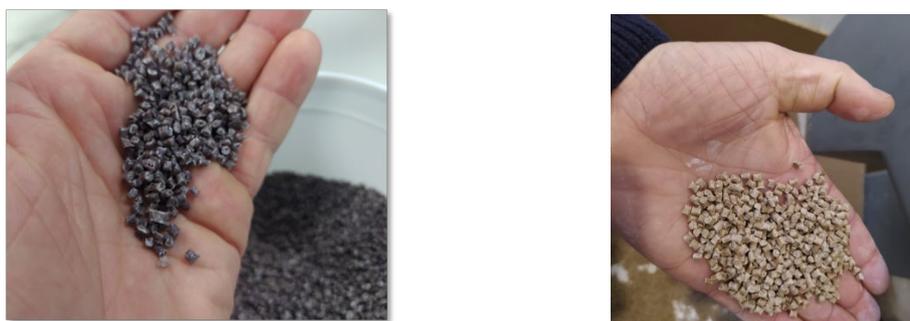


Figura 1. Pélet de material biocomposite CompOlive de: (izquierda) para Ford, (derecha) para Caliplast. La diferencia de color se debe al uso de colorante y a la diferente matriz polimérica utilizada en cada caso.

En el caso de Matricería Peña (Íllora, Granada), en las primeras pruebas con el material biocomposite se han fabricado perfiles por extrusión con biocomposite basado en PLA (material biodegradable). En la Figura 1 se muestra una imagen de la fabricación de la pieza en el momento de la extrusión del material. Las fibras de madera de olivo son visibles, ya que tienen un color más claro que el de la matriz polimérica.



Figura 2. Pruebas de extrusión de material biocomposite basado en PLA en las instalaciones de Matricería Peña.

En posteriores ensayos, Matricería Peña fabricará otros perfiles más complejos mediante tecnología de moldeo por extrusión con la aplicación de mobiliario urbano, como, por ejemplo, para la construcción de bancos.

En el caso de Ford-Werke GmbH (Aquisgrán, Alemania), en las primeras pruebas se han fabricado piezas mediante tecnología de moldeo por inyección. En dichas pruebas han fabricado piezas de reposapiés de vehículos turismo en las que se puede apreciar la presencia de las fibras de olivo (en color más claro que la matriz polimérica). Además, Ford ha fabricado unas muestras del embellecedor del maletero de otro vehículo turismo con el material biocomposite.

En el caso de Caliplast (Plasturgia), se fabricarán los primeros prototipos próximamente, basados en tecnología de moldeo por inyección.

4. CONCLUSIONES

En el marco del proyecto LIFE-COMPOLIVE, cofinanciado por el programa LIFE de la Comisión Europea, se está demostrando la escalabilidad de la producción de biocompuestos basados en fibra de madera de poda de olivo como refuerzo de piezas componentes para diferentes sectores industriales. Entre los socios industriales del proyecto se encuentra la empresa Ford-Werke GmbH, que está desarrollando piezas de automoción hechas de biocomposite con polipropileno reciclado (rPP) como matriz polimérica. La empresa Caliplast (Plasturgia) realizará también prototipos basados en rPP y fabricados por moldeo por inyección en el sector del mobiliario doméstico. Por otro lado, la empresa Matricería Peña está desarrollando piezas biocomposite basadas en ácido poliláctico (PLA) para el sector del mobiliario urbano, mediante tecnología de moldeo por extrusión.

Actualmente se están obteniendo los diferentes prototipos industriales, pasando próximamente a la fase de validación de prototipos, los cuales deberán superar pruebas específicas.

5. AGRADECIMIENTOS

El proyecto LIFE-COMPOLIVE (LIFE18-ENV/ES/000309) está cofinanciado por la Comisión Europea a través del Programa LIFE.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] M.D. La Rubia, S. Jurado-Contreras, A. Moya, S. Mateo, C. Pedraza, F. Navas-Martos, J. Castillo-Gonzalez and I. Delgado-Blanca, "Influence of the chemical treatment on the reinforcing behaviour of the fibre obtained from the olive tree," 29th European Biomass Conference and Exhibition Proceedings, **261619**, 878-879 (2021).
- [2] M. C. Castellón, F. Navas-Martos, R. Pacheco, G. Morales-Cid, S. Sánchez and M. D. La Rubia, "Manufacture and characterization of polylactic acid compounds reinforced with olive wood," *Afinidad*, 267-274 (2017).
- [3] M. Jawaid and H. Abdul Khalil, "Cellulosic/synthetic fibre reinforced polymer hybrid composites: A review," *Carbohydrate Polymers*, **86**, 1-18 (2011).