



2025 | **16-20**
GIJÓN | **JUNIO**

9º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

9CFE-1907

Actas del Noveno Congreso Forestal Español
Edita: **Sociedad Española de Ciencias Forestales. 2025.**
ISBN: **978-84-941695-7-1**

Organiza





LIFE+REB: Revalorización de los rebollares (*Quercus pyrenaica*) de Castilla y León

GUTIÉRREZ, S. (1), SÁNCHEZ, T. (1), BLÁZQUEZ-CASADO, A. (1), ROJO, L.I. (2), SARMIENTO, L.A. (2), GARCÍA VARONA, R. (3), ESTERUELAS, E. (4), FLÜSHÖH, F. (5), ORDOÑEZ, C. (6), VAZQUEZ, A. (6); BRAVO, F. (6), CABALLÉ, G. (1)

- (1) Fundación Cesefor
- (2) Dir. Gral. de Patrimonio Natural y Política Forestal, Junta de Castilla y León
- (3) García Varona
- (4) Tonelería INTONA
- (5) Grupo Gamiz
- (6) Universidad de Valladolid (UVa), ETS Ingenierías Agrarias

Resumen

El proyecto LIFE+REB pretende implementar los conceptos de Selvicultura continua enfocada al árbol individual en bosques de rebollo (*Q. pyrenaica*) de Castilla y León, buscando mejorar su resiliencia, mitigar el cambio climático y conservar la biodiversidad. Además, intenta revalorizar el uso de la especie, produciendo madera de calidad. Bajo este esquema, se están gestionando 20 rodales demostrativos (200 ha). Durante el señalamiento se han determinado 5 clases de calidad de trozas diferenciadas por diámetro, presencia de nudos, largo y destino industrial (A,B,C,D y trituración). Los primeros resultados indican que en rodales con árboles promedio de 0,1 m³, el 97% del volumen obtenido tiene destino trituración o leña y un 3% madera de calidad D (tablas de pequeña escuadría). Sin embargo, rodales con árboles promedio de 0,5 m³ que actualmente se destinan a leña, se podrían revalorizar. En estos casos, el tipo de gestión y clasificación aplicados indican que un 62% del volumen tiene destino trituración, un 23% calidad D y un 13% calidad C. Los resultados del aserrado de esta madera confirman que es posible obtener madera de calidad para productos de gran valor añadido, como madera estructural, vigas laminadas encoladas, tarimas y duelas.

Palabras clave

Rebollo, revalorización, productos, gestión, madera, frondosas

1. Introducción

El proyecto LIFE+REB pretende generar un modelo de Selvicultura continua enfocada al árbol individual en los bosques de rebollo (*Quercus pyrenaica*) de Castilla y León. Este novedoso marco selvícola proporciona una metodología de decisión sistemática para evaluar, comparar y priorizar las diferentes opciones de gestión. Se incorporan, como elementos clave en la estrategia de mitigación del cambio climático, el uso en cascada de innovadores productos de madera con almacenamiento de carbono a largo plazo, la certificación forestal (PEFC, FSC) y metodologías participativas para la creación de directrices regionales de gestión de rebollares en Castilla y León.



El modelo selvícola, con sus múltiples variantes, se está aplicando, evaluando y validando en un conjunto rodales demostrativos, situados en montes de Utilidad Pública gestionados por la Junta de Castilla y León y que representan el conjunto de variantes en cuanto a condiciones edafoclimáticas, desarrollo y estado de conservación de los rebollares en la Región. La madera de rebollo obtenida durante las operaciones de gestión se está empleando, en primer lugar, para determinar un proceso eficiente de aserrado y primera transformación y en una segunda fase, para el desarrollo de nuevas líneas de productos de madera de rebollo con larga vida y retención de carbono.

2. Objetivos

El LIFE+REB pretende revalorizar el uso del rebollo, produciendo madera de calidad, productos de alto valor añadido y larga vida útil, como estrategia de mitigación del cambio climático. Bajo este esquema, se están gestionando 20 rodales demostrativos (200 ha) en todas las provincias de Castilla y León. El presente trabajo, tuvo como objetivo poner a prueba un sistema de clasificación por calidad industrial de árboles en pie y establecer su relación con el rendimiento en aserrado y productos de mayor valor añadido, respecto al principal uso actual de la madera de rebollo que es la leña.

3. Metodología

Durante la etapa de señalamiento de los rodales demostrativos, se ha trabajado pie a pie, no solo considerando la mejora en el estado de la masa, sino también el aprovechamiento de madera en productos de calidad. El objetivo final es mejorar la calidad de los pies, tanto en tamaño, como en cantidad de nudos. La clasificación por calidad industrial de los árboles en pie, se centró en determinar el número de trozas que se pueden obtener de cada pie y asignar una clase de calidad a cada troza. Los destinos industriales para las trozas de mayor calidad son la fabricación de duelas para la industria tonelera, madera libre de nudos para ebanistería o usos estructurales en vigas laminadas encoladas. Otros usos posibles, con menor calidad de la madera son, tarimas para suelos y usos estructurales con madera maciza. Por último, el uso de menor calidad es la leña o la madera para trituración. Se asignaron las siguientes clases a cada troza diferenciadas por diámetro, presencia de nudos, largo y destino industrial (Tabla 1):

Tabla 1. Lista de clases de calidad de trozas de Q. pyrenaica

Clase	Descripción	Diámetro menor (cm)
Calidad A		40-45
Calidad B		40
Calidad C		25
Calidad D		18
Trituración		> 18

Siguiendo el señalamiento realizado enfocado al árbol individual (Wang et al. 2024, Wildlife Conservation Initiative, 2024) se ha hecho el aprovechamiento de cada rodal teniendo precauciones con los pies que continuarán siendo parte de la masa. Seguidamente, se ha realizado la saca, que, en función de la orografía de los rodales, se han utilizado diferentes procedimientos (Fotos 1 a 3).



Foto 1, 2 y 3. Diferentes métodos de saca de madera empleados

Dadas las condiciones tan especiales en las que se desarrollan estos trabajos, especialmente debido a la estructura de la masa, se busca minimizar el daño al suelo y lograr un aprovechamiento lo menos invasivo posible. Se plantea la búsqueda de una metodología de aprovechamiento que permita extraer la madera de manera eficiente y que pueda acceder a lugares donde las maquinarias comunes para el pino, que son las más utilizadas, no deberían entrar debido a su impacto negativo en este tipo de suelos. Este es un punto en el que hay que seguir trabajando para lograr que el aprovechamiento de rebollo sea rentable para los maderistas y que las masas queden en buenas condiciones.

Tras tener la madera en cargadero, la madera de sierra ($d > 27\text{cm}$) ha sido transportada a la industria de primera transformación y la madera de $d < 27\text{cm}$ fue destinada para leña. La madera de sierra ha sido transportada al aserradero de García Varona ubicado en Santelices (Burgos), donde las trozas fueron clasificadas nuevamente para optimizar el aserrado y conseguir el máximo rendimiento en los diferentes productos (Foto 4).



Foto 4. Clasificación de trozas en aserradero

Desde el inicio de la clasificación en el parque de madera se sigue la trazabilidad para conocer cuál es el rendimiento de cada troza que ha entrado a sierra, pudiendo remontarnos al tamaño de aquella o imperfecciones que presentaba. Para la clasificación de las trozas se ha seguido la norma UNE-EN 1316 (AENOR, 2012).

Los trabajos de recogida de datos en la trazabilidad avanzaron hasta que la madera estuvo en el formato adecuado al destino final que se había fijado para la troza (Foto 5). Extrapolando todos estos datos hacemos una comparativa entre la realidad que se ha aserrado y las estimaciones que se han hecho, tanto de cantidades, como de calidades en el señalamiento. Este es un punto de interés, ya que al tener este procedimiento afinado, se podrá conocer mejor el potencial actual que existe en los rebollares; y en los que haya que hacer alguna mejora, cuál es el camino que hay que tomar para conseguir un rebollar que genere madera de calidad con mayor valor añadido.



Foto 5. Evaluaciones de rendimiento de trozas según destino industrial

4. Resultados

Los primeros resultados indican que en rodales con árboles promedio de 0,1 m³, el 97% del volumen obtenido tiene destino trituración o leña y un 3% madera de calidad D (tablas de pequeña escuadría). Sin embargo, rodales con árboles promedio de 0,5 m³ que actualmente se destinan a leña, se podrían revalorizar. En estos casos, el tipo de gestión y clasificación aplicados indican que un 62% del volumen tiene destino trituración, un 23% calidad D y un 13% calidad C.

Por otro lado, tomando los datos del señalamiento por calidad y comparándolos con las calidades o usos para los que se ha aserrado la madera, obtenemos los siguientes resultados (Tabla 2):

Tabla 2. Comparación de madera de sierra señalada respecto a madera de sierra aserrada

Superficie del rodal	(ha)	Madera de sierra señalada	(m ³)	Madera de sierra aserrada	(m ³)
Rodal 1	3,5	6		6,4	
Rodal 2	13,1	50,1		47,3	

Como se puede ver, los datos del señalamiento respecto a los obtenidos finalmente son muy semejantes, con diferencias máximas de 0,2 m³ de madera por hectárea.

5. Discusión

Los resultados del aserrado de la madera obtenida en los rodales demostrativos



confirman que es posible obtener madera de calidad para productos de gran valor añadido, como madera estructural o vigas laminadas encoladas que están siendo fabricadas por el Grupo Gamiz, tarimas para suelos elaboradas por García Varona y duelas para barricas elaboradas por Intona, conjunto de empresas miembros del proyecto LIFE+REB.

6. Conclusiones

La aplicación de una clasificación por destino industrial en árboles en pie durante la etapa de señalamiento, asegura un mejor aprovechamiento de la madera de rebollo. Las diferencias en rendimientos estimadas durante la clasificación a campo, respecto a lo obtenido luego de la transformación primaria de la madera fueron mínimas. Por otra parte, hemos demostrado que parte de la madera que actualmente se destina a leña se puede transformar en productos de mayor valor añadido y larga vida útil. Además, estos productos aparecen como un aprovechamiento que ofrece más beneficio a los maderistas o leñeros ya que puede ser un complemento de los trabajos de aprovechamientos de leñas que se llevan realizando hace tiempo.

Los productos de madera laminada o tarima se presentan como los productos donde más posibilidades tiene el rebollo, ya que se pueden utilizar trozas con menos diámetro.

7. Agradecimientos

Todos estos trabajos realizados en la investigación y comparativas no serían posibles sin la colaboración de todas las personas involucradas directamente en el proyecto (socios), así como de las empresas de todas las provincias que, de manera indirecta, realizan los trabajos selvícolas y la corta de los rodales demostrativos. Estas empresas aceptan tareas que comúnmente están fuera de su labor principal, pero están dispuestas a colaborar para buscar un nuevo uso a los rebollares y revalorizar las masas forestales.

8. Bibliografía

AENOR. (2012). UNE-EN 1316: Madera en rollo de frondosas. Clasificación de calidades. Asociación Española de Normalización. AEMET, 2011. Atlas climático ibérico/Iberian climate atlas, Agencia Estatal de Meteorología, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Agencia Estatal de Meteorología-Instituto de Meteorología de Portugal. 79 pp.

WANG, G. G., LU, D., GAO, T., ZHANG, J., SUN, Y., TENG, D., YU, F., & ZHU, J. (2024). Climate-smart forestry: an AI-enabled sustainable forest management solution for climate change adaptation and mitigation. *Journal Of Forestry Research*, 36(1). <https://doi.org/10.1007/s11676-024-01802-x>

WILDLIFE CONSERVATION INITIATIVE (2024). Climate Smart Forestry |



Sustainable forest management that optimizes climate adaptation and mitigation outcomes. Climate Smart Forestry. <https://climatesmartforests.org/>