

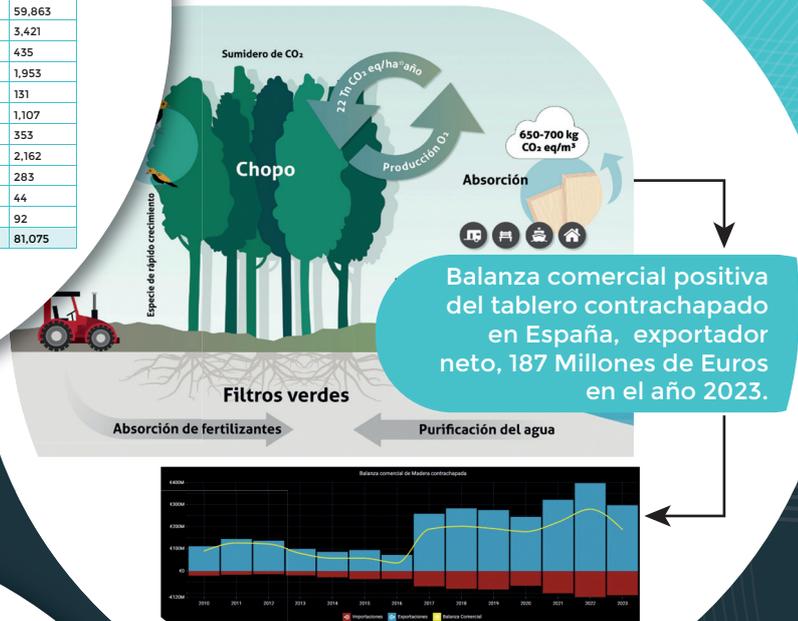
# Situación actual del chopo en España, su mercado y perspectivas de futuro.



CCAA	Superficie (HA)
ANDALUCÍA	4,377
ARAGÓN	4,475
CANTABRIA	33
CASTILLA LA MANCHA	2,345
CASTILLA Y LEÓN	59,863
CATALUÑA	3,421
COMUNIDAD DE MADRID	435
COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA	1,953
COMUNIDAD VALENCIANA	131
EXTREMADURA	1,107
GALICIA	353
LA RIOJA	2,162
PAIS VASCO	283
PRINCIPADO DE ASTURIAS	44
REGION DE MURCIA	92
TOTAL	81,075

Superficie de choperas por CCAA en España

## Beneficios ambientales y económicos de la populicultura



## Puntos débiles, cuellos de botella, necesidades y riesgos.

- Investigación en mejora genética y la diversidad varietal, esenciales para adaptarse a los efectos negativos del cambio climático.
- Pérdida de conocimiento en técnicas de populicultura o explotación forestal, especialmente entre pequeños propietarios y empresas. Es vital evitar su cambio a otros sectores y asegurar el relevo generacional.
- No hay un inventario forestal continuo de choperas en toda España

Oscar Crespo Pinillos  
Sergio Souto Suárez  
Grupo Garnica Plywood SA

# 1. SITUACIÓN ACTUAL DEL CHOPO EN ESPAÑA, SU MERCADO Y PERSPECTIVAS DE FUTURO.

## Introducción

Las plantaciones de chopos o choperas son un ejemplo de gestión forestal sostenible que forma parte del paisaje de las vegas de numerosos ríos en España. Además de cumplir una función productiva proveen numerosos beneficios ambientales y sociales en las zonas donde se ubican.

El sector forestal-maderero genera aproximadamente el 1,7% del PIB en España y 300.000 empleos directos (FSC España, 2023). Este sector necesita de materia prima, siendo el chopo una materia prima básica e insustituible para este sector para industrias concretas y en regiones como las cuencas de los ríos Duero y Ebro donde esta especie es la principal materia prima para toda la industria forestal asentada en estos territorios.

El chopo en España se emplea fundamentalmente para la fabricación de tableros contrachapados pero también para otros productos como tableros de fibras o MDF, tablero aglomerado, pasta de papel, madera de sierra o LSL (Laminated Strand Lumber). En la actualidad, se están ensayando el desarrollo de nuevos productos en base al chopo como la madera microlaminada o la madera laminada (Universidad de Granada, sf). Su uso también ha sido validado para aplicaciones relacionadas con la generación de energía a través

de biomasa o biocombustibles lignocelulósicos.

El chopo, como materia prima fundamental para la fabricación de tablero contrachapado en España en las últimas décadas, ha ejercido un efecto sustitutivo frente a la madera de especies tropicales como el Okume, Fromager (Ceiba samauma) y la Ilomba (*Pycnanthus angolensis*), entre otras. A diferencia de la industria francesa que ha mantenido una importante conexión con las maderas tropicales, la industria del tablero contrachapado español ha basado su crecimiento en la madera de chopo. Actualmente la madera de chopo supone el 90% del abastecimiento de madera en rollo de la industria del tablero contrachapado en España, correspondiendo el resto al consumo de unas pocas fábricas que usan pino radiata y eucalipto.

A su vez España se ha convertido en un líder a nivel europeo en la exportación de estos tableros en Europa y otras geografías como Norte América, desplazando con su crecimiento la demanda de tableros tropicales. Este tablero es empleado en aplicaciones tan variadas como la movilidad terrestre, náutica, mobiliario o suelos. En aplicaciones como la construcción, la movilidad o el embalaje de frutas este producto es un sustitutivo de materiales no renovables como el plástico.

## Superficie y distribución

En el año 2020 se completó el primer Mapa Forestal de Plantaciones de Chopo (MFE\_CH2020) a nivel nacional a partir de la mejor información disponible, técnicas de teledetección y Lidar. En base a este inventario la superficie de plantaciones de chopo en España alcanza las 81.075 hectáreas distribuidas por toda la geografía nacional (Tabla 1, Fig. 1) pero particularmente concentradas en las cuencas hidrográficas de los ríos Duero (66%) y Ebro (12%).

Tabla 1. Superficie de choperas por CCAA (Fuente: MFE\_CH2020).

CCAA	Superficie (HA)
ANDALUCIA	4.377
ARAGÓN	4.475
CANTABRIA	33
CASTILLA LA MANCHA	2.345
CASTILLA Y LEÓN	59.863
CATALUÑA	3.421
COMUNIDAD DE MADRID	435
COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA	1.953
COMUNIDAD VALENCIANA	131
EXTREMADURA	1.107
GALICIA	353
LA RIOJA	2.162
PAIS VASCO	283
PRINCIPADO DE ASTURIAS	44
REGION DE MURCIA	92
TOTAL	81.075

A nivel mundial, la superficie de plantaciones de chopo ha aumentado notablemente en las últimas décadas en varias partes del mundo, destacando el crecimiento en zonas de Asia como China e India. En estos países, los chopos se han cultivado con fines productivos y/o ambientales. Los principales países con superficies dedicadas al cultivo del chopo son miembros de la Comisión

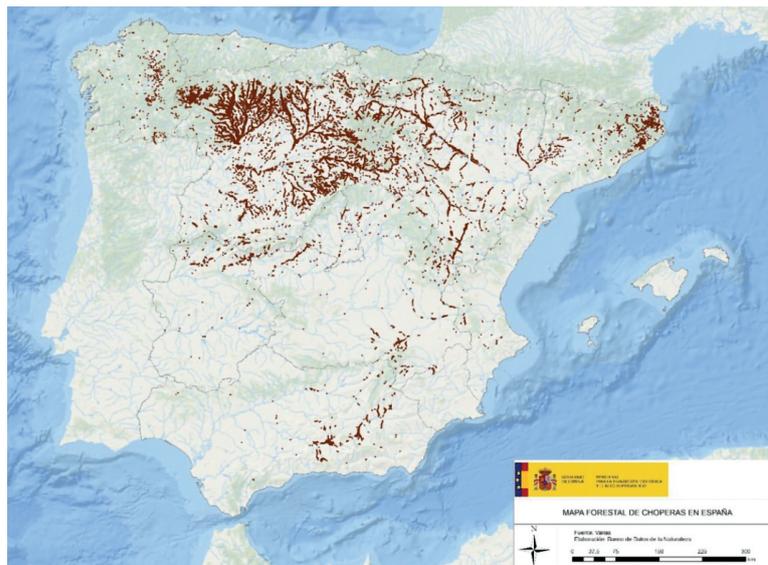


Figura 1. Distribución Plantaciones de chopo en España (Fuente: MITECO, sf).

Internacional de Álamos y Otros Árboles de Crecimiento Rápido, un órgano estatutario de la FAO (Tabla 2).

A nivel europeo, los países con las mayores superficies de plantaciones de chopo son Francia, España, Hungría e Italia (Tabla 3, Fig. 2). Italia es considerado el origen histórico de las plantaciones de chopo en Europa, ya que en este país se inició la investigación en mejora genética de variedades de chopo. No obstante, en las últimas décadas, la superficie dedicada a estas plantaciones ha disminuido significativamente en este país.

Tabla 2. Superficie de plantaciones de chopo en el mundo (Fuente: Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2021, 2024)).

País	Superficie total (Ha)	Producción madera industrial (Ha)	Leña (Ha)	Protección Ambiental (Ha)	Otros usos (Ha)
<b>Asia</b>					
China	7.570.700	2.271.210	757.070	4.542.420	
India	317.800	289.520	9.440	18.840	
Turquía	70.000	70.000			
<b>Europa</b>					
France	194.000	194.000			
Alemania	124.800	62.400			62.400
Italia	46.897	44.552	23.449		
España	81.075	73.778	4.054	3.243	
<b>América, Oceanía</b>					
Argentina	37.114	37.114			
Canadá	9.200	8.740			460
Chile	7.412	3.400		361	2.540
EEUU	142.394			31.327	139.261

Tabla 3. Superficie de plantaciones de chopo por país en la Unión Europea (Fuente: Recopilación Garnica).

País	Plantaciones de chopo orientadas a la producción (ha)
Francia	194.000
España	81.075
Alemania	62.400
Hungría	55.000
Italia	46.897
Bélgica	9.650
Bulgaria	20.000*
Rumanía	50.000*
Grecia	7.500
Polonia	7.500
Suecia	4.000
República Checa	2.500
Eslovaquia	10.500
Croacia	11.300

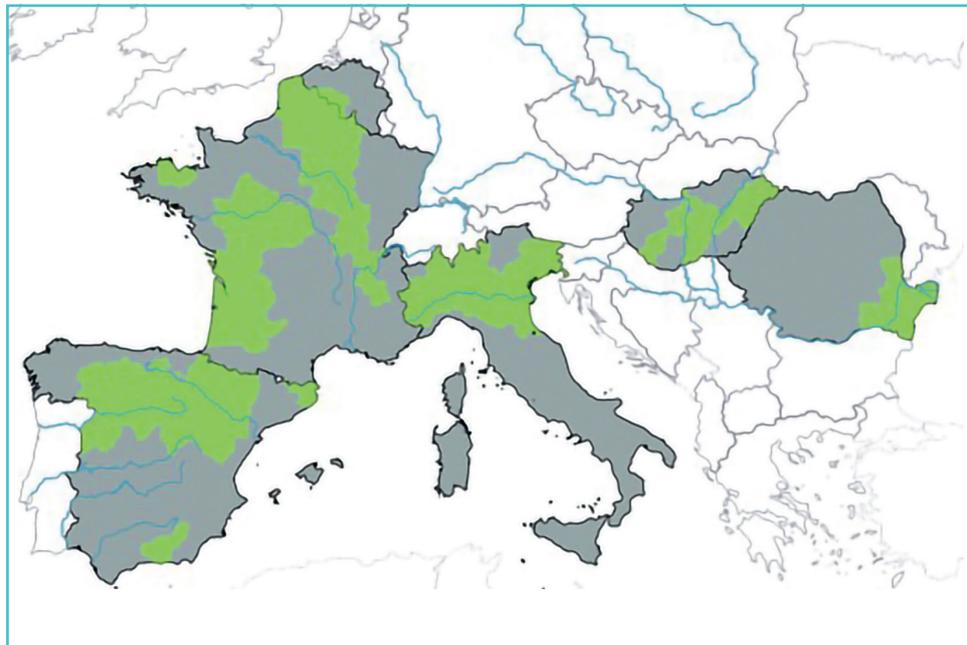


Figura 2. Principales áreas de cultivo del chopo en la Unión Europea (Fuente: Garnica).

## Datos de producción anual

Las cortas de madera de chopo son de gran importancia a nivel nacional donde suponen el 4% de las cortas de madera pese a suponer un 0,6% de la superficie forestal arbolada. Esta influencia es muy superior a nivel regional en los territorios ocupados por las cuencas hidrográficas del Ebro y Duero y en concreto en las comunidades autónomas de La Rioja,

Aragón, Navarra o Castilla y León donde es una especie fundamental para el sector forestal en estas regiones (Fig. 3).

En Castilla y León, comunidad autónoma que concentra el 74% de la superficie a nivel nacional, el chopo es una especie fundamental para la industria forestal regional al ser la única especie de frondosa con volúmenes comerciales de corta, siendo la única especie forestal industrial en la meseta castellana (Fig. 4 y 5).

La Rioja	Navarra	Aragón
<b>1,5% Superficie Forestal Arbolada</b>	<b>0,4% Superficie Forestal Arbolada</b>	<b>0,3% Superficie Forestal Arbolada</b>
<b>44% Volumen de Cortas</b>	<b>13% Volumen de Cortas</b>	<b>25% Volumen de Cortas</b>
Total cortas madera: 84.000 m3 (Media 2007-2014)	Total cortas madera: 330.000 m3 (Media 2007-2014)	Total cortas madera: 187.000 m3 (Media 2007-2014)

Figura 3. Importancia de las cortas de chopo sobre el total de cortas en las principales comunidades autónomas con plantaciones de chopo en la cuenca del Ebro.

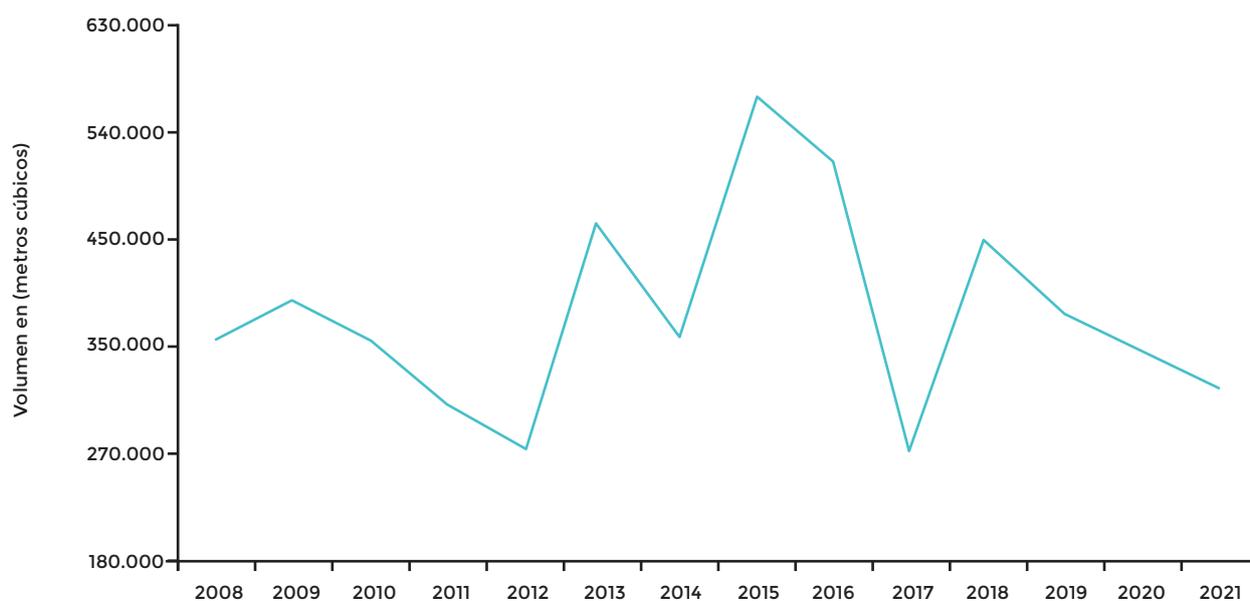


Figura 4. Evolución del volumen de cortas de chopo en Castilla y León (Fuente: Portal de datos forestales de Castilla y León).



Figura 5. Distribución por especies de las cortas de madera en Castilla y León (Fuente: Portal de datos forestales de Castilla y León).

## Industria del chopo en España y sus productos

Como se ha indicado anteriormente la madera de chopo en España se emplea en la fabricación de múltiples productos de madera (Contrachapados, envases, tableros aglomerados y de fibra, pasta de papel, madera aserrada, LSL) y o energéticos (biomasa). Por su relevancia y su íntima asociación con la madera de chopo destinada al desarrollo, este capítulo se centrará en el producto de mayor importancia para la populicultura en España: el tablero contrachapado fabricado a partir de madera de chopo.

El tablero contrachapado de chopo producido en España es un producto de calidad exportado a más de 50 países en todo el mundo. A nivel Europeo España es el segundo mayor exportador de tablero contrachapado, sólo superado por Finlandia. En el año 2022 el valor de las exportaciones de tablero contrachapado con origen español se aproximó a los 400 millones de Euros. En la balanza comercial del tablero contrachapado España es un exportador neto al ser bajo el consumo interno de este producto, con una balanza comercial positiva de 187 Millones de Euros en el año 2023. El tablero contrachapado de chopo es el producto número 73 en balanza comercial positiva entre todos los producidos en España y el primero entre los productos de madera (Fundación Cotec para la Innovación, 2024).

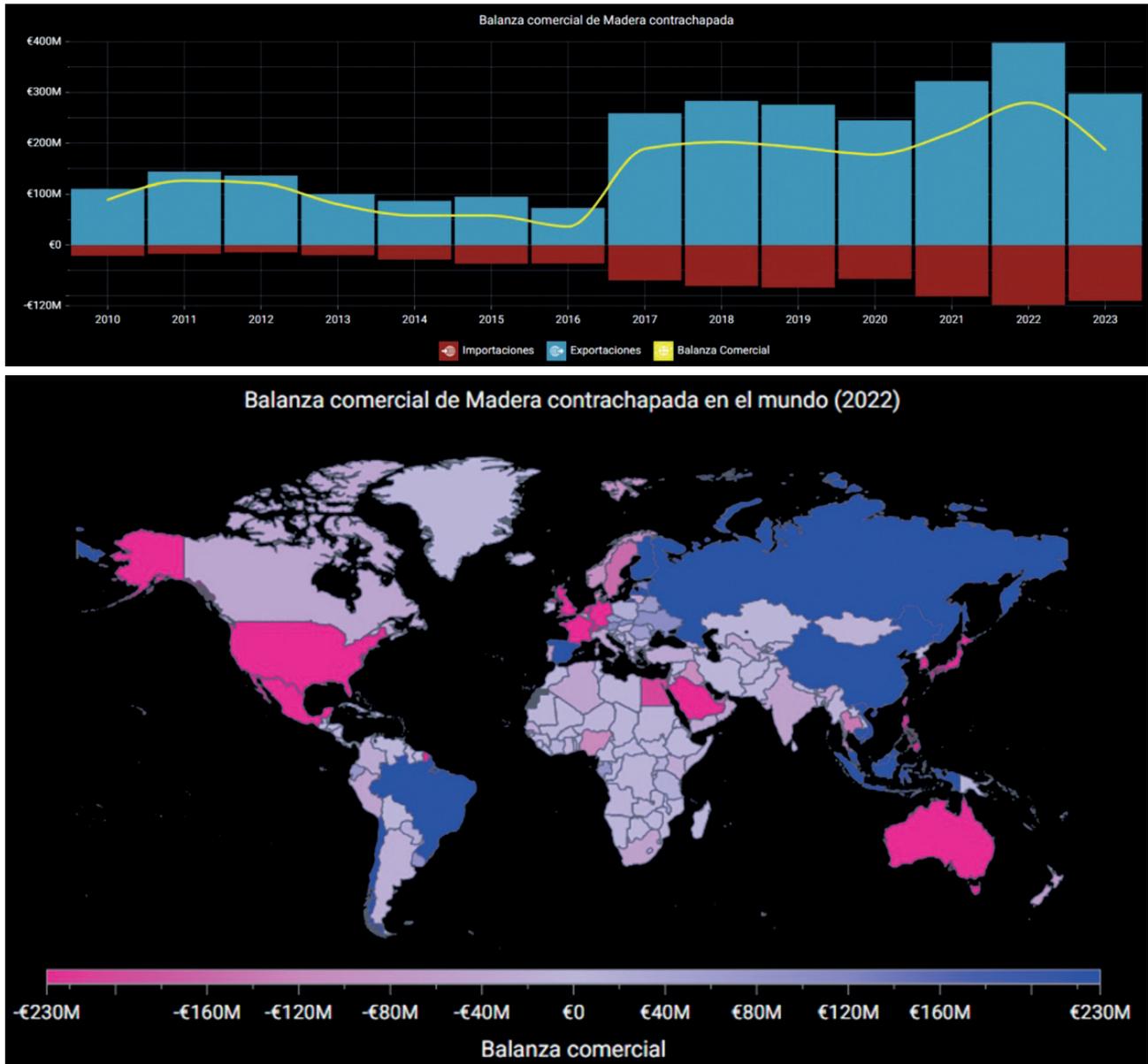


Figura 6. Balanza comercial tablero contrachapado en España y en el mundo (Fuente: Fundación Cotec para la Innovación, 2024).

La chopera proporciona varios productos asociados a cada una de las industrias mencionadas anteriormente. La industria del tablero contrachapado aprovecha los primeros metros del fuste, los de mayor calidad. Para la obtención de madera de calidad es fundamental que la masa haya sido gestionada con un adecuado régimen de podas. En los últimos metros de altura maderable del árbol pueden obtenerse trozas de menor volumen conocidas como tronquillo destinadas a sierra de pequeñas dimensiones. La última parte del fuste

es aprovechada tras un astillado previo para la fabricación tableros aglomerados, MDF, LSL y pasta de papel o biomasa.

## Tendencias en la industria

La cadena de valor del chopo en España está formada por varios eslabones: propietarios, viveristas, empresas selvícolas, rematantes, investigadores e industrias que venden el producto final en mercados de todo el mundo. Un desequilibrio en cualquiera de estos

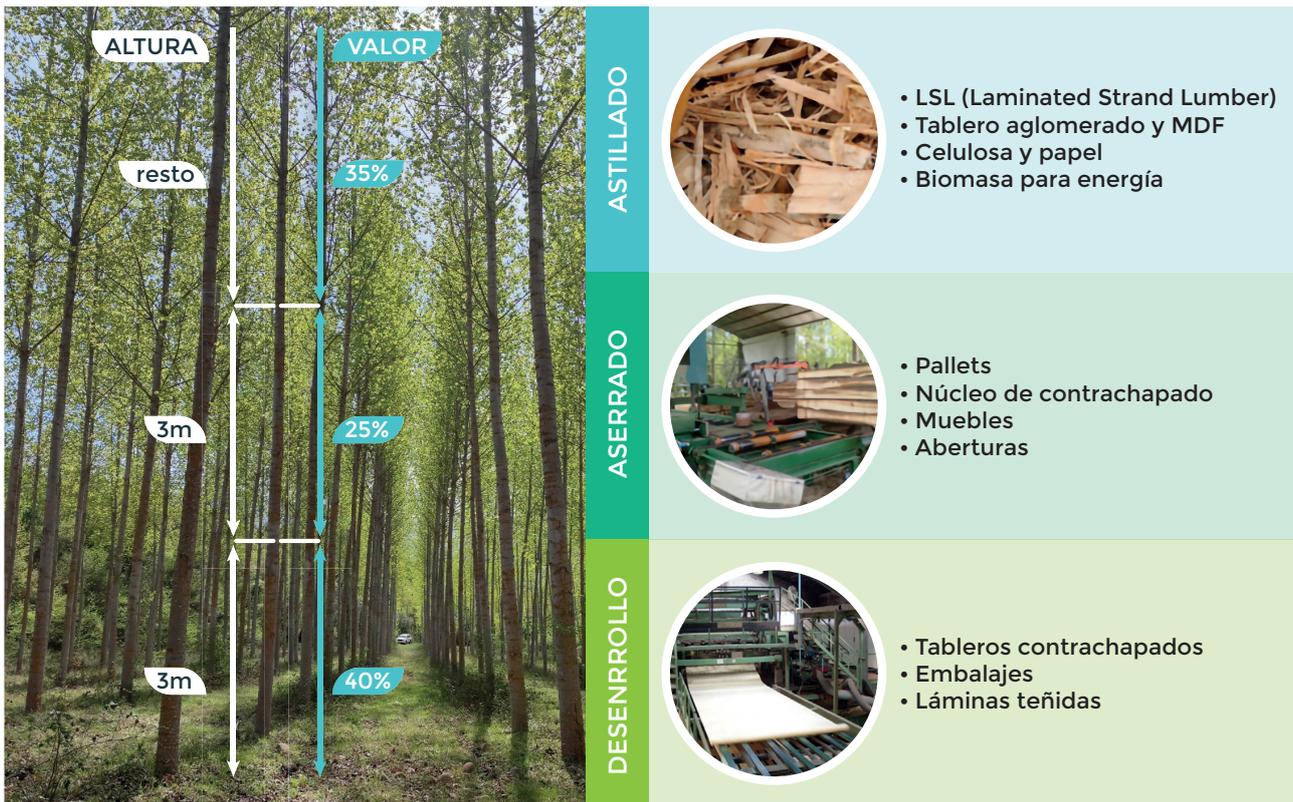


Figura 7. Aprovechamiento de un chopo (Fuente: Universidad de Granada, sf).

eslabones repercute en el resto y afecta a toda la cadena de valor. El desequilibrio entre la oferta de madera y la demanda industrial es el punto más sensible por el que puede romperse este equilibrio. En las últimas décadas la industria del chopo se ha podido desarrollar bajo unos nichos de mercado concretos y casi exclusivos gracias a las propiedades únicas de la madera de chopo en Europa como son el tablero contrachapado de baja densidad o el envase de productos agroalimentarios. Sin embargo, la tecnología y las técnicas para producción de chapas de madera y tableros contrachapados que durante el siglo pasado se desarrollaba en países europeos, ha sido exportado masivamente a otros continentes con mayor disponibilidad de recursos forestales.

Esto ha provocado el abaratamiento de los costes productivos en otras partes del mundo que, unido a un menor costo del transporte a nivel global, conlleva a que los productos forestales de proximidad compitan en los mercados europeos con material de otros continentes. Ante este

nuevo escenario, la industria europea ha focalizado sus esfuerzos en mejorar la eficiencia productiva, la orientación al cliente y la calidad del producto final para reducir costes acercándose al de los competidores extranjeros.

Además, buscando la diferenciación, los productores españoles han puesto el foco en la innovación y el desarrollo de nuevos productos con especial énfasis en la sostenibilidad y la economía circular (Fig. 8).



Figura 8. Productos innovadores Naturbind, tablero contrachapado de chopo encolado con bioadhesivos sin formaldehído añadido. Fireshield, tablero contrachapado de chopo resistente al fuego, clase Euroclase B-s1-d0, la más alta posible en un producto de madera. (Fuente: Garnica).

## Importaciones y exportaciones de madera en rollo de chopo

Los movimientos de madera en rollo entre países sirven para equilibrar los déficits entre disponibilidad de madera y demanda de la industria. Dentro de Europa las mayores exportaciones han tenido su origen en Francia y en menor medida en Hungría debido a la alta disponibilidad del recurso por encima de la capacidad industrial instalada en estos países. Estos volúmenes han ido destinados a España y sobre todo a Italia. Italia ha sido tradicionalmente el mayor importador de madera de chopo en Europa debido a la notable reducción de la superficie de cultivo y a una importante industria doméstica especializada en el uso de la madera de chopo para todo tipo de productos desde tablero contrachapado a OSB o pulpa de papel. Además de los movimientos intraeuropeos existen exportaciones de madera en rollo de chopo con destinos extracomunitarios, fundamentalmente a Asia, desde el Norte de Francia y Bélgica.

España ha sido tradicionalmente un país importador en madera de chopo con origen casi exclusivamente desde Francia debido a la cercanía entre ambos países y la disponibilidad de madera por encima de la demanda. La proveniencia de estas maderas suele ser del Suroeste en las cuencas de los ríos Garona y Adour que son las cuencas más próximas a la frontera. Aunque las cifras oficiales sitúan en la última década un volumen anual en torno a los 15.000 m<sup>3</sup>, durante la década de los años 80 del pasado siglo los volúmenes se mantuvieron en torno a 150.000 m<sup>3</sup> anuales. La única región española con exportaciones de madera en rollo de chopo sería la provincia de Gerona por su proximidad con Francia y su industria transformadora.

## Oportunidades y puntos fuertes del chopo

El cultivo del chopo representa una excelente opción para los propietarios de terrenos ribereños. Esta actividad proporciona una materia prima sostenible, esencial para el mantenimiento de una industria orientada a la exportación y especializada. Además, promueve el desarrollo rural y contribuye a la fijación de población en las áreas menos habitadas del territorio español, la conocida como “España vaciada”.

La principal razón para que los propietarios y gestores de terrenos consideren plantar chopos es la alta rentabilidad en poco tiempo, comparado con otros usos del suelo o cultivos forestales. Con una gestión adecuada, las intervenciones selvícolas son mínimas y buscan maximizar el crecimiento y mantener el vigor de los árboles. Así, las plantaciones de chopos se presentan como una actividad económica rentable y sostenible, con un impacto positivo en el entorno rural.

La populicultura impacta positivamente en áreas rurales, tanto en la gestión forestal como en el sector industrial y sus servicios. La industria se ubica cerca de las principales cuencas productivas para reducir costos de aprovisionamiento.

Además de los beneficios socioeconómicos, las plantaciones de chopo tienen numerosos beneficios de carácter ambiental (Fig. 9) entre los cuales cabe destacar:

- **Uso adaptado a las zonas inundables:** La Populicultura es un uso adaptado a las zonas inundables que además provee notables beneficios durante las inundaciones mediante la laminación del flujo y la retención de materiales.

- **Filtro verde, fitorremediación:** las especies del género *Populus* están entre las preferidas a nivel mundial para la fitorremediación por su rápido crecimiento, profundas raíces y su capacidad de absorción de agua y nutrientes (Isebrands & Karnosky, 2001; Licht & Isebrands, 2005). La contaminación por nitratos es debida principalmente al lavado de suelos ricos en nitratos como consecuencia del uso de fertilizantes y abonos nitrogenados en las prácticas agrícolas, al ubicarse las choperas entre sistemas agrícolas y las masas de agua ejercen una función como filtros verdes, protegiendo a las masas de agua de la eutrofización.
- **Captura de CO<sub>2</sub>:** Las plantaciones de especies forestales leñosas de corta rotación se ha demostrado como un método efectivo para captar el CO<sub>2</sub> y mitigar el aumento de niveles de CO<sub>2</sub> atmosférico a través del aumento de almacenamiento de carbono a largo plazo en la biomasa leñosa, productos forestales, en el suelo y proporcionando bioenergía (Arevalo et al., 2011). Las choperas cuentan con un gran potencial de absorción de CO<sub>2</sub> ya que una hectárea captura unas 22 toneladas de CO<sub>2</sub> al año.
- **Corredores ecológicos:** La existencia de plantaciones de chopo en los alrededores de las riberas hace que sean utilizadas por la fauna como corredores ecológicos para su dispersión en una matriz de paisaje tan diversa (bosques de ribera y cultivos agrícolas), pudiendo actuar como red de comunicación.

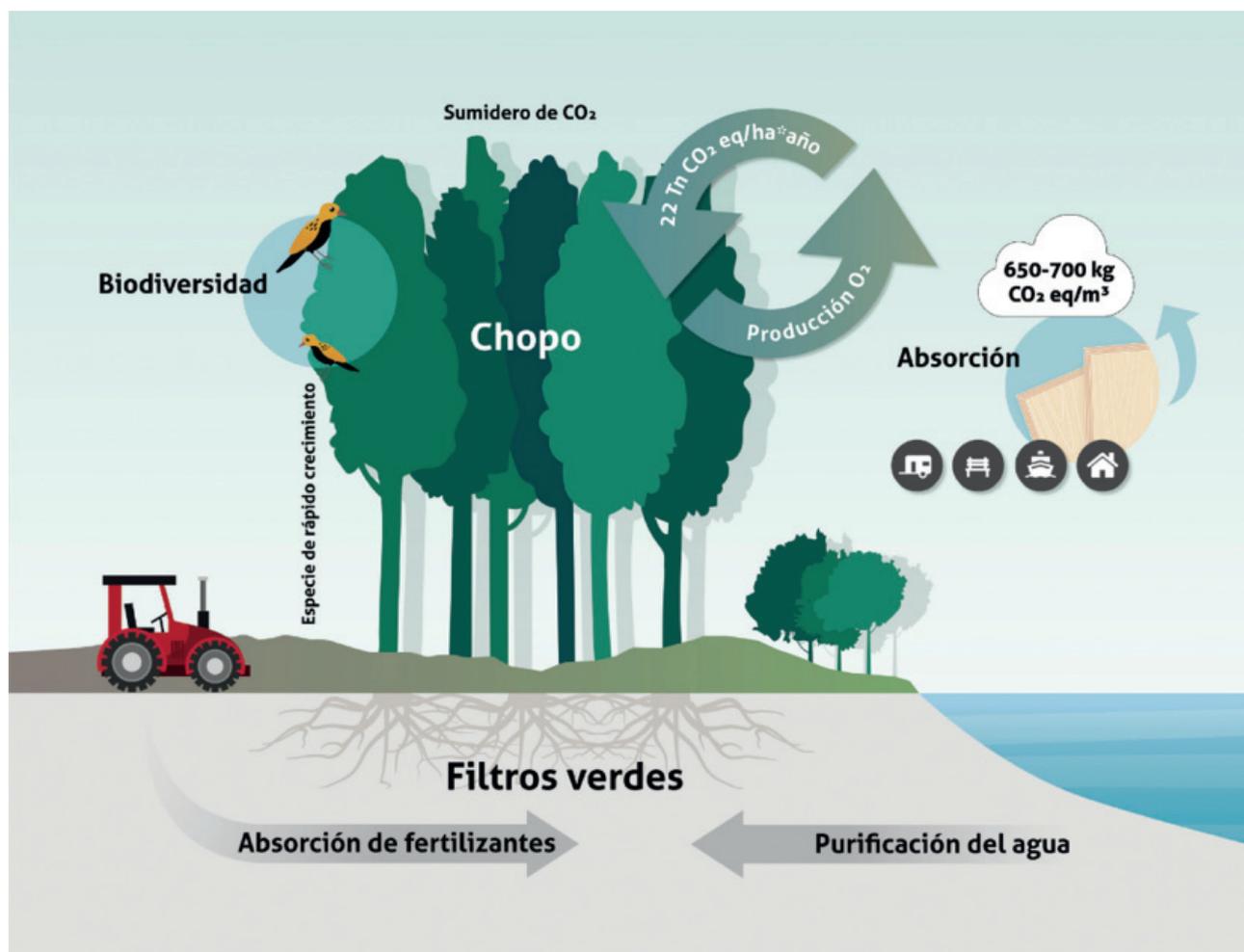


Figura 9. Beneficios ambientales de la populicultura (Fuente: Garnica).

La gestión de choperas está en un momento crucial que exige mejoras para optimizar las plantaciones. Es importante desarrollar nuevas variedades clonales que reduzcan el riesgo de plagas y enfermedades, como el pulgón lanígero (*Phloeomyzus passerinii*) en clones euroamericanos y las royas (*Melampsora* spp.) en clones interamericanos.

Las nuevas variedades clonales han sido desarrolladas con especial atención a su tolerancia frente a las principales plagas y enfermedades. En el proceso de selección, también se ha considerado su óptima adaptación a las condiciones edáficas y climáticas específicas de cada parcela. Esto amplía considerablemente las probabilidades de éxito de cada plantación mediante la mitigación de riesgos y el aumento del volumen de madera producido. En este sentido, uno de los objetivos principales del GO BIOPOPTECH, fue evaluar en términos productivos y tecnológicos nuevos clones implantados en una red de ensayos clonales a lo largo de las cuencas de los ríos Duero y Ebro

Tradicionalmente, la calidad de la madera se valora por parámetros como ausencia de nudos, diámetro, rectitud y estabilidad. Sin embargo, en la última década han surgido otros factores extrínsecos que aumentan su valor, como la trazabilidad y la sostenibilidad.

La trazabilidad al origen, legalidad, gestión y explotación de cada parcela de forma social y medioambientalmente sostenible son criterios fundamentales para el aprovisionamiento de la industria forestal. Los certificados de gestión forestal sostenible PEFC y FSC son un ejemplo al ser requisitos indispensables a la hora de comercializar el producto final en algunos mercados.

En este contexto, el Parlamento Europeo ha aprobado recientemente la entrada en vigor, el próximo 30 de diciembre de 2025, de la normativa EUDR contra la deforestación y el cambio climático. Esta normativa será de obligado

cumplimiento para la comercialización de cualquier producto procedente de las choperas, aumentando así el control administrativo en cumplimiento con la normativa medioambiental.

En relación con la Normativa EUDR, las plantaciones de chopo representan una alternativa con mayores garantías en comparación con la importación de materias primas o productos fabricados a partir de madera con origen en países de alto riesgo.

Por último, aunque la populicultura ha tenido como objetivo la producción de madera en rollo de calidad destinada al desenrollo, también permite obtener productos forestales de las partes con menor diámetro maderable para otras industrias como el aserrado de pequeñas dimensiones, pasta de papel, tablero aglomerado o en los últimos años tablero de fibras y biomasa. En estos sectores, el chopo compite con otras especies forestales y, en algunos casos, no tiene ventaja. Sin embargo, el desarrollo de productos de mayor valor añadido basados en el chopo podría mejorar la rentabilidad del cultivo de esta especie.

## Puntos débiles, cuellos de botella, necesidades y riesgos

El cambio climático puede influir en las plantaciones de chopo al afectar factores como la disponibilidad de agua, la aparición de nuevas plagas o el aumento del impacto de las plagas existentes. Por ello, la investigación en mejora genética y la diversidad varietal son esenciales para adaptarse a los efectos negativos del cambio climático. Se requiere un impulso significativo en la investigación sobre la populicultura, especialmente desde el sector público, ya que actualmente hay una escasez de programas de investigación comparables a los de otras regiones europeas.

Otro riesgo es la pérdida de conocimiento de técnicas de populicultura o explotación forestal, especialmente entre pequeños propietarios y empresas. En tiempos difíciles, son el eslabón débil de la cadena de valor. Es vital evitar su cambio a otros sectores y asegurar el relevo generacional. Todos los agentes del sector deben trabajar para hacer la populicultura más atractiva.

No hay un inventario forestal continuo de choperas en toda España. En Italia, esta herramienta ha sido útil para anticipar dinámicas y mitigar riesgos en el sector. El actual MFE, actualizado en periodos largos, es insuficiente para estos fines. El Mapa Forestal de Plantaciones de Chopo es una iniciativa interesante, pero carece de un inventario asociado y seguimiento anual. Con la teledetección y la disponibilidad de imágenes satelitales, un mapa anual de choperas con clases de edad es técnicamente viable.

El sector debe fortalecer el asociacionismo y crear organizaciones sólidas que promuevan nuevos proyectos y defiendan los intereses de la populicultura, alcanzando niveles que las empresas y propietarios no pueden lograr por sí solos.

## Conclusiones y propuestas de acción

La industria transformadora del chopo ejemplifica los principios de la economía circular y la bioeconomía, ya que se utiliza la totalidad de la materia prima en el proceso productivo para la fabricación de productos finales o como subproductos destinados a la producción de otros tableros o biomasa. Asimismo, casi la totalidad del consumo energético es renovable, debido al uso de residuos generados durante el propio proceso productivo para la generación de energía térmica, que constituye el

mayor requerimiento energético de estas industrias, especialmente en las etapas de secado y prensado de la chapa.

Además, el sector tiene un notable impacto sobre la fijación de empleo en las zonas rurales ya que es en estas donde se produce el recurso y numerosos puestos de trabajo tanto en la gestión de estas masas como en su transformación en productos de valor añadido. Se estima que por cada hectárea de chopos plantados existe de media 5 jornales anuales en trabajos forestales y para transformar su madera en productos de valor añadido se emplean al menos 110 jornales más (Observatorio Industrial de la Madera y el Mueble, 2010).

Las plantaciones de chopo se concentran en zonas rurales de provincias con poca densidad de población como Palencia, Zamora, León o Soria. En estas áreas, los ingresos económicos derivados de la populicultura son importantes para muchas entidades locales propietarias de terrenos plantados con chopos. Desde el punto de vista medioambiental, las choperas aportan un valor añadido al paisaje y a las actividades características de estos entornos rurales, contribuyendo además a mitigar algunas consecuencias del cambio climático.

Las plantaciones de chopos en las riberas de muchos ríos en España producen madera ligera y de rápido crecimiento desde hace más de un siglo. Esto ha permitido que la populicultura y su industria se desarrollen en mercados internacionales, sustituyendo a productos de especies tropicales o plásticos.

La continuidad de la actividad enfrenta riesgos como el cambio climático y los ciclos de mercado. La mejor solución es desarrollar nuevas variedades clonales adaptadas a la calidad de estación. Además, la industria debe seguir innovando en productos y eficiencia para mantenerse competitiva globalmente.

El desarrollo del chopo como producto de alto valor, cumpliendo

con los certificados de gestión forestal sostenible y la normativa EUDR contra la deforestación, es fundamental. A nivel sectorial, es crucial fomentar el asociacionismo y proyectos conjuntos. La creación de un inventario continuo de choperas en España permitirá evaluar, anticipar y establecer medidas correctoras de manera eficiente. Cada parte de la cadena de valor del chopo debe evolucionar para seguir aportando valor, rentabilidad y sostenibilidad, respondiendo a una sociedad cada vez más exigente con los productos y el medio ambiente.

## Estudios previos relevantes

Arevalo, C. B. M., Bhatti, J. S., Chang, S. X., & Sidders, D. (2011). Land use change effects on ecosystem carbon balance: From agricultural to hybrid poplar plantation. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 141(3-4), 342-349. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2011.03.013>

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2024). *Synthesis of country progress reports: The International Commission on Poplars and Other Fast-Growing Trees Sustaining People and the Environment (IPC), Twenty-seventh Session, 22-25 October 2024*. Rome: FAO. Unpublished

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2021). *Synthesis of country progress reports: The International Commission on Poplars and Other Fast-Growing Trees Sustaining People and the Environment (IPC), Twenty-sixth Session, 5-8 October 2021*. Rome: FAO. Retrieved from <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/b2e5b7fa-8096-42e1-85da-ac65b5da7287/content>

FSC España. (2023, 5 de febrero). Firme compromiso del gobierno español en materia forestal. FSC España. <https://www.es.fsc.org/es-es/newsfeed/firme-compromiso-del-gobierno-espanol-en-materia-foresta>

Fundación Cotec para la Innovación. (2024). *Madera contrachapada*. La Complejidad Económica en España. Recuperado de <https://complejidadeconomica.cotec.es/informe/producto/madera-contrachapada>

Isebrands, J. G., & Karnosky, D. F. (2001). Poplar Culture in North America (D. I. Dickmann, J. G. Isebrands, J. E. Eckenwalder, & J. Richardson (eds.); Research C).

Junta de Castilla y León. (s.f.). Aprovechamiento de madera: Destino de la madera. Junta de Castilla y León. [https://datos.pfcyl.es/indices/madera/aprovechamiento\\_madera/12#destino\\_madera&Grafico\\_8\\_new](https://datos.pfcyl.es/indices/madera/aprovechamiento_madera/12#destino_madera&Grafico_8_new)

Licht, L. A., & Isebrands, J. G. (2005). Linking phytoremediated pollutant removal to biomass economic opportunities. *Biomass and Bioenergy*, 28, 203-218.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (n.d.). **Choperas: Mapa de distribución**. Banco de Datos de la Naturaleza. Recuperado el 29 de enero de 2025, de [https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/choperas\\_mapa.html](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/choperas_mapa.html)

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (s.f.). Choperas: Mapa de distribución. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. [https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/choperas\\_mapa.html](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/choperas_mapa.html)