

La fabricación de las palas de los aerogeneradores y el uso de la madera de balsa en su fabricación

1

¿Por qué la fabricación de palas de los aerogeneradores es un proceso autosostenible y certificado, que en ningún momento contribuye a deforestar bosques?

- **Las fábricas españolas cuentan con procesos sostenibles y certificados, y en ningún momento contribuyen a deforestar bosques en los países exportadores de madera de balsa.**
- **Las fábricas españolas trabajan con empresas que cuentan con certificaciones de sostenibilidad de sus plantaciones, así como de la calidad, y trazabilidad del ciclo de explotación de la madera de balsa (Certificación Forestal FSC).**
- **La utilización de plástico PET como sustituto de la madera de balsa está progresivamente siendo adoptado en los últimos años en la fabricación de palas.**
- **Las palas de los modelos de aerogeneradores más antiguos contienen entre un 1 a un 3% de madera de balsa en su fabricación.**

- 1.** ¿Qué es la madera de balsa? Características, usos, países exportadores y destinos.
- 2.** Fabricación de palas aerogeneradores. Composición. Evolución. Futuro.
- 3.** Uso de la madera de balsa para la fabricación de palas de los aerogeneradores. Certificación y sostenibilidad. Fabricación en España.

1. ¿Qué es la madera de balsa?

Características, usos, países exportadores y destinos

La madera de balsa es una especie tropical conocida por su **ligereza y flexibilidad**. Está presente principalmente en las selvas de Centroamérica y Suramérica, y en países como Ecuador, Indonesia y Papúa Nueva Guinea, donde cada vez es más frecuente encontrar plantaciones para su explotación. En este sentido destaca Ecuador como principal productor.

El 77% de las exportaciones de balsa ecuatoriana en 2020 se dirigieron a Asia, **12% a Europa** y 11% a América.

El árbol alcanza una altura de 20 y 25 metros, con troncos de 75 a 90 cm. de diámetro. No es una especie en peligro, ya que crece rápidamente. Se tala a los 4 ó 5 años lo que la hace ideal para el desarrollo de explotaciones sostenibles con ciclos de siembra y tala cortos.

La madera de balsa es una madera poco nerviosa con una densidad de 140-160 kg/m³ y muy blanda. Otras características:

- **Color:** La albura de la madera de balsa es clara, tirando a blanca con tonos rosados. El duramen es de color algo más oscuro, tirando a rojizo, aunque esta parte no suele comercializarse.
- **Fibra:** Recta.
- **Grano:** Medio a grueso.
- **Densidad:** Es una de las **maderas más ligeras que existen**, aproximadamente 100-150Kg/m³. Incluso más que el corcho.
- **Dureza:** Se trata de una madera muy blanda con 0,3 en el test de Monnin. Según la Escala Janka (otra clasificación de maderas según su dureza) también tiene un coeficiente muy bajo, 300N.

La madera de balsa es idónea para distintos usos, y los principales son los siguientes:

Usos de la Madera de Balsa

- Palas de aerogeneradores.
- Automóviles.
- Maquetas y juguetes.
- Aeromodelismo.
- Boyas para pescar y señalización.
- Balsas, tablas de surf y otras embarcaciones ligeras.
- Instrumentos musicales.
- Embalajes.
- Paneles sándwich para cubiertas ligeras.

Principales países exportadores

Los países exportadores de la madera de balsa son Ecuador (80%), Indonesia (10%) y Papúa Nueva Guinea (10%).

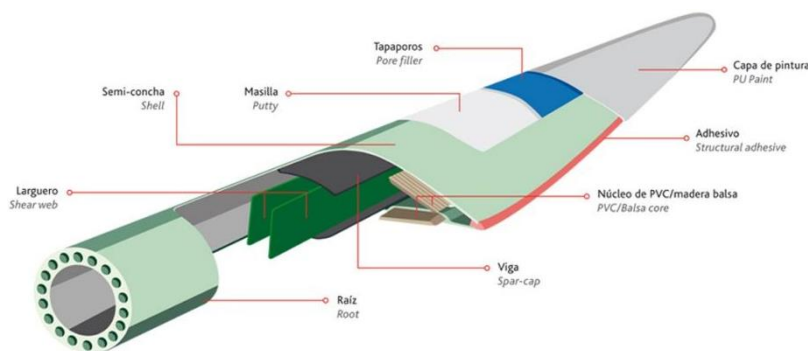
3

2. Fabricación de palas aerogeneradores. Composición. Evolución. Futuro

La eólica lleva en su ADN el cuidado del medioambiente y es escrupulosa con su impacto medioambiental, persiguiendo siempre la neutralidad climática como objetivo principal.

En España, contamos con 6 fábricas de palas de diferentes empresas en distintas comunidades autónomas.

En una pala eólica se puede distinguir la parte del núcleo, que es la estructura central resistente, y la sección aerodinámica.



Componentes principales de una pala (Fuente: Acciona)

Los materiales usados para la fabricación de las palas son principalmente materiales compuestos (fundamentalmente la fibra de vidrio o carbono y resinas, difíciles de separar), con diferentes propiedades, que permiten optimizar el diseño de los aerogeneradores mediante la fabricación de palas livianas y de gran longitud, con una forma aerodinámica perfeccionada. Este tipo de materiales ha permitido aumentar progresivamente el tamaño de los aerogeneradores y extender su uso a los parques eólicos marinos, donde las dimensiones conseguidas para las máquinas son todavía mayores.

¿En qué consisten los materiales compuestos?

Consisten en la unión de dos o más materiales distintos, de manera que se obtiene un nuevo material con mejores propiedades que las de sus constituyentes por

separado. Los materiales compuestos tienen propiedades mecánicas superiores, como mayor resistencia y menor peso, comparados con la mayor parte de los metales y sus aleaciones, por lo que son utilizados en numerosas aplicaciones estructurales en diversos sectores.

¿Con qué materiales se fabrican las palas?

4

Las palas generalmente se fabrican con **Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio** (PRFV o GFRP, por sus siglas en inglés, Glass Fiber Reinforced Plastic) debido a su alta disponibilidad y a la madurez de su proceso de fabricación. Las fibras de vidrio tienen como principales características su bajo coste, su alta estabilidad térmica y elevado punto de fusión, su no inflamabilidad y su excelente comportamiento en ambientes corrosivos.

A medida que las palas van aumentando de longitud, y, por lo tanto, su peso incrementa exponencialmente, se han comenzado a incorporar **Polímeros Reforzados con Fibra de Carbono** (PRFC o CFRP, Carbon Fiber Reinforced Polymer), como materiales en combinación con la fibra de vidrio o en sustitución de la misma, para las aplicaciones de mayor tamaño. Ésta se considera como una alternativa muy prometedora a la fibra de vidrio al proporcionar mayor rigidez, poseer una menor densidad, y estar las tecnologías de reciclaje de materiales compuestos generalmente más desarrolladas y poseer mayor viabilidad económica para estos materiales.

Además de los materiales compuestos, una pala eólica también tiene, en menor proporción, otros materiales como el PVC, los *gelcoats*, madera de balsa, poliuretanos y revestimientos superficiales y pinturas, en función del fabricante.

Respecto a la madera de balsa, **las palas de los modelos de los aerogeneradores más antiguos contienen entre 1 a 3% de este tipo de madera. En los últimos años, los fabricantes han venido sustituyendo la madera de balsa por PET (Polyethylene Terephthalate) y la previsión es que en el corto plazo este material plástico sea el que se utilice en la fabricación de palas de los aerogeneradores, sustituyendo en términos generales a la madera de balsa.**

La madera de balsa está cayendo en desuso en la fabricación de palas, usándose principalmente en los modelos de mayor antigüedad y será completamente sustituida en los próximos años por plástico PET y PVC. La utilización de plástico PET como sustituto de la madera de balsa ha aumentado en los últimos años. El PVC es otra alternativa en desarrollo.

3. Uso de la madera de balsa para la fabricación de palas de los aerogeneradores. Certificación y sostenibilidad

La madera de balsa es un material muy ligero, adaptable y con buenas cualidades mecánicas, lo que supone que sea demandado para múltiples aplicaciones como pueden ser las palas de los aerogeneradores, automóviles y embarcaciones.

Como sucede con otros árboles, y debido a su origen, puede dar lugar a dudas sobre su procedencia y el impacto social y medioambiental de las plantaciones. Sin embargo, **los fabricantes de palas del sector eólico tienen especial cuidado en garantizar la procedencia de la madera de balsa que utilizan y exigen trabajar con empresas reconocidas y en posesión de certificaciones de calidad, sostenibilidad y trazabilidad, como la Certificación Forestal FSC (FSC, 2021). El objetivo del sector es adquirir madera de balsa procedente de bosques y plantaciones gestionados según estrictos estándares internacionales de sostenibilidad.**

Certificación y trazabilidad

La aplicación de los estándares FSC asegura que las plantaciones deben respetar una serie de indicadores sociales, incluyendo el bienestar social y económico a largo plazo de los trabajadores del bosque y de las comunidades locales, el respeto por las comunidades indígenas, el cumplimiento de los derechos de los trabajadores y la aplicación de unas condiciones laborales seguras.

Estas certificaciones aseguran además que se han minimizado los impactos medioambientales negativos, al no permitirse la tala ilegal o la reconversión de bosques naturales para este tipo de explotaciones. De esta manera, la certificación FSC ayuda a las empresas del sector a asegurar el origen de la madera de balsa utilizada.



FSC® A000507
Certificación de Gestión Forestal de FSC, utilizada por los fabricantes de palas para conocer el origen de la madera de balsa utilizada

Fabricación de palas de aerogeneradores en España

En España, las empresas que fabrican palas hacen un control riguroso de la procedencia de los materiales, así como de sus proveedores.

En el caso de la madera de balsa, como ya se ha mencionado anteriormente, su procedencia está certificada y la exportación forma parte de un proceso sostenible.

La madera de balsa que se ha usado en la fabricación de las palas de los aerogeneradores en España procede de plantaciones que cuentan con la certificación FSC (Forest Stewardship Council) o equivalente y están sujetas a los estrictos requisitos de la cadena de suministro de las empresas en materia de sostenibilidad. Es decir, la madera de balsa utilizada en las palas proviene de plantaciones sostenibles con una política de reforestación sólida y certificada. El proveedor tiene sus propias plantaciones donde controlan todo el proceso, desde la plantación hasta su tala (ciclo de unos 4 años) para proceso y entrega a la fábrica, momento en el que replantan. Por tanto, **es un proceso autosostenible, controlado y certificado, que en ningún momento contribuye a deforestar bosques en los países mencionados.**

PARA MÁS INFORMACIÓN

www.aeeolica.org

comunicacion@aeolica.org