



DURABILIDAD DE UNA CASA CONSTRUIDA CON MADERA DE EUCALYPTUS GLOBULUS EN ESPAÑA TRAS 17 AÑOS DE EXPOSICIÓN

DURABILITY OF EUCALYPTUS GLOBULUS SINGLE FAMILY HOUSE IN SPAIN AFTER 17 YEARS EXPOSURE

David Lorenzo^{1*}, Manuel Touza², Juan Fernández-Golfín³, Alfonso Lozano⁴, Josu Benito⁵

¹Departamento de Ingeniería y Desarrollo Rural y Civil, Universidad de Santiago de Compostela, Campus s/n Lugo, España

²XERA CIS-Madeira, Parque Tecnológico de Galicia, San Cibrao das Viñas, Ourense, España

³CIFOR-INIA, Carretera Coruña Km 7,5, 28080 Madrid, España

⁴Área de Ingeniería de la Construcción, EPI, Edificio Oeste nº 7, Campus de Gijón, España

⁵TECNALIA R&I, Área Anardi 5, 20730 Azpeitia Guipuzcoa, España

* Contacto: David Lorenzo: davidlorenzofouz@gmail.com

CÓDIGO: 4615272

Resumen

Desde hace décadas, en España es bastante común encontrar casas de madera, gracias a los avances en diseños y sistemas industrializados. Sin embargo, las maderas usadas, diseños y sistemas constructivos, combinados con algunos climas y microclimas, han dado lugar en algunos casos a procesos patológicos asociados con hongos de pudrición, insectos y problemas estéticos. Las especies de madera, tratamientos y detalles constructivos, así como el mantenimiento, son fundamentales para la durabilidad de las casas de madera, en función del clima y microclima donde se emplacen. En este paper se presenta el estado actual de una casa de eucalipto construida en el año 2002 en Galicia, empleando madera maciza de duramen de *Eucalyptus globulus* en todos los elementos de la casa tanto estructurales, usando técnicas de ensamblaje tradicionales sin elementos metálicos, como en suelos, escaleras, carpinterías, puertas, ventanas, galerías y tejado; todo ello sin emplear productos químicos protectores y teniendo en muy en consideración los detalles constructivos en función del emplazamiento de la vivienda. Tras 17 años desde su construcción, el estado actual de todos los elementos de madera es muy bueno, sin procesos patológicos y continúa sirviendo perfectamente para propósito original. Esta casa constituye un ejemplo de la versatilidad de la madera de eucalipto para ser usada tanto en elementos estructurales como elementos decorativos.

Palabras-clave: Casas, eucalipto, durabilidad, diseño.

Abstract

From last century, in the country side in Spain is common to find wooden houses. The reason is mainly due the improvements in glues, materials, design by computer and processing in factories. All these technological advances have facilitated the development industrialized systems cheaper. However, the variety of row materials, designs and construction systems, combined with some hard climates, could



have as result in some cases pathological problems associated to wood destroying fungi, insects an aesthetics. The wood species selected and the design details are fundamentals for performance and durability of the timber houses. The wood degradation depends on firstly on the wood specie selected but also depends on driven rain and winds, design details, joints and maintenance. This paper presents the performance of an *Eucalyptus globulus* single family house built in 2002 in north Spain, using entirely sawn and glued laminated *Eucalyptus globulus* heartwood in all elements of the house: Structure, flooring, stairs, windows, galleries, roofing, carpentries, etc., without using preservatives and it was designed considering very well detail designs as well as maintenance during its service life. After more than 17 years, the performance of all wood elements of this single family house is very good, without pathological problems and continues to serve their original purpose. This house constituting a prime example of the versatility of this wood in structural and decorative wood elements. It is worth pointing out that all joints between structural components have been assembled with traditional techniques and without using metallic elements.

Keywords: House, Eucalyptus, durability, design.

1. DURABILIDAD Y VIDA DE SERVICIO DE LA MADERA

La durabilidad y vida de servicio de la madera depende de una serie de parámetros que actúan de forma conjunta.

1.1. Clase de uso

El concepto de clase de uso (1) está relacionado con la probabilidad de que un elemento de madera sea atacado por agentes biológicos y básicamente depende del contenido de humedad de la madera.

Es muy importante identificar correctamente la clase de uso a la que está expuesto un elemento de madera para seleccionar la especie de madera con la suficiente durabilidad o darle un tratamiento protector adecuado.

En relación a la casa de eucalipto, dependiendo de los elementos de madera se localizan diferentes clases de uso. Clase de uso 1 en los elementos de madera situados en el interior de la casa, no expuestos al clima ni a la humedad; clase de uso 2 en elementos de madera bajo cubierta y nos expuestos al clima (lluvia y sol) y clase de uso 3 en elementos de madera al exterior sobre el suelo y sin contacto con él, donde a su vez algunos elementos son de subclase 3.1 (no permanecen húmedos durante largos períodos de tiempo) y subclase 3.2 (permanecen húmedos largos períodos de tiempo).

1.2. Durabilidad e impregnabilidad de la madera

La Madera puede ser degrada por agentes bióticos (hongos, insectos, etc.) y agentes abióticos (sol y lluvia fundamentalmente). Los agentes bióticos son los responsables de los ataques que causan la pérdida de la resistencia de los elementos de madera.



La durabilidad natural de la Madera es la resistencia al ataque de organismos xilófagos, mientras que la impregnabilidad es la habilidad de penetración de un líquido en el material. La durabilidad natural e impregnabilidad son dos aspectos fundamentales a considerar en la selección de una especie de madera en una casa de madera. La elección de una especie de madera con elevada durabilidad natural es uno de los parámetros a considerar en maderas estructurales al exterior como son las casas de madera. Sin embargo, si la durabilidad natural es insuficiente se podría considerar implementarla mediante un tratamiento protector frente a los organismos degradadores de la madera.

En términos de durabilidad natural, la madera de duramen de *Eucalyptus globulus* con origen de Galicia, España, está clasificada en la norma europea EN 350:2016 (2) como durable (durabilidad clase 2) en relación a los hongos de pudrición y durable frente a las carcomas (clase D), lo que significa que puede ser usada sin tratamiento protector tanto para uso interiores como exteriores (3).

1.3. Clima y microclima

El clima es un factor clave en la durabilidad de las estructuras de madera al exterior (4). Parámetros climáticos como lluvia, vientos dominantes, radiación afectan a la durabilidad y susceptibilidad de degradaciones de las maderas al exterior.

La gran variabilidad de las condiciones climáticas afecta a la velocidad de degradación de una madera al exterior. En algunos países como España, las condiciones ambientales varían mucho entre unas regiones y otras. El índice de Scheffer (5) y el número de días con precipitaciones mayores a 1 mm, son unos de los índices climáticos que se utilizan para aproximar y caracterizar las zonas climáticas y la velocidad de degradación de la madera en ellas.

Se debe remarcar la importancia de los climas locales con elevadas humedades ambientales (costas, ríos, embalses,...), áreas con frecuentes nieblas, orientaciones, fachadas expuestas, lluvias dominantes, etc.; que deben ser tenidas en cuenta por los proyectistas, para la correcta caracterización de las condiciones climáticas de un emplazamiento.

1.4. Diseño constructivo

Otro importante parámetro para asegurar un buen comportamiento de la madera en estructuras exteriores expuestas al clima (en el caso del Noroeste de España especialmente a la lluvia) son los detalles de diseño (6), como: orientación de las fibras, protección de testas, evitar trampas de agua, etc., que aseguren mantener la estructura lo más seca posible.

La durabilidad de una construcción de madera y en este caso de una casa de madera se puede definir como el período de tiempo en que los elementos se mantienen en las condiciones de uso apropiadas (7). EL diseño constructivo, además de la durabilidad de la madera y el tratamiento apropiado de la misma son elementos claves para conseguir una adecuada durabilidad de la



estructura de madera. Por lo tanto si la protección por diseño constructivo ha sido considerada y solventada, las casas de madera pueden tener una larga durabilidad y vida de servicio (8).

1.5. Mantenimiento

El mantenimiento es otro factor clave para asegurar una buena durabilidad de las casas de madera.

La renovación de los productos de acabado, la limpieza de la acumulación de vegetación y materia orgánica en puntos donde se pueda acumular y la reposición de elementos de madera degradados, son algunas de las actuaciones de mantenimiento, que se deben llevar a cabo para asegurar una correcta durabilidad.

2. ESTADO ACTUAL DE UNA CASA DE MADERA DE EUCALIPTO

La casa de madera se localiza en el norte de Galicia, un clima húmedo y templado. La casa se ha construido en un valle, con elevada humedad ambiental todo el año así como frecuentes nieblas. Así mismo, el clima se caracteriza por vientos dominantes del Suroeste.

La madera seleccionada en la construcción de la casa es *Eucalyptus globulus*, un árbol que fue introducido desde Australia a mediados del siglo XIX en el norte de España y Portugal. Desde los primeros años, la madera de eucalipto se ha ido usando en diferentes aplicaciones como: Traviesas, estacas, barcos y construcción civil. Durante el siglo XX las plantaciones de eucalipto comenzaron a expandirse debido al rápido crecimiento de este árbol y a su aprovechamiento en la industria de la celulosa. Hoy en día este es el principal destino de la madera de eucalipto así como otros usos industriales como: madera aserrada, madera laminada, suelos, carpintería, tableros, etc.

La madera de duramen de *Eucalyptus globulus* se caracteriza por su elevada durabilidad frente a los hongos xilófagos que provocan pudriciones y frente a los insectos xilófagos de ciclo larvario, de forma que si se emplea solo madera de duramen no se requiere un tratamiento protector preventivo para el uso de la madera de eucalipto en aplicaciones exteriores sobre el suelo en clase de uso 3.

La casa fue construida en 2002 (figura 1) usando enteramente madera aserrada y madera laminada de duramen de *Eucalyptus globulus* en todos los elementos de la casa: Estructura, suelo, escaleras, ventanas, galerías, suelo, carpinterías, tejado, deckings, etc., sin usar productos protectores de la madera y considerando todos los detalles constructivos que eviten la humectación de la madera o la acumulación de agua (trampas de agua), de tal forma que se facilite la ventilación y secado de la misma, con el objeto de evitar prolongados periodos de humectación en la madera.



Figura 1: Vista frontal de la casa.

En relación a los detalles constructivos (figura 2), destaca un alero perimetral que protege a las fachadas expuestas de la lluvia. Las testas de las vigas se encuentran físicamente protegidas para evitar la recepción y acumulación del agua de lluvia. En el caso de la tarima exterior, las tablas que la conforman se encuentran separadas 1,5 cm para evitar la acumulación de agua y favorecer la evacuación de la misma y el secado de la madera. Toda la estructura que conforman la casa de madera se encuentra separada del suelo más de 1 m, para evitar el contacto de la madera con el suelo (clase de uso 4) y evitar la humectación de la madera.



Figura 2: Detalle de la fachada oeste.

Sobretodos los elementos de madera, tanto interiores como exteriores, se aplicó un aceite natural como acabado de la madera.

Se debe destacar que todas las uniones han sido usando técnicas tradicionales de uniones carpinteras y sin usar elementos metálicos.



3. CONCLUSIONES

Después de 17 años, el estado de todos los elementos de madera de la casa de eucalipto es muy bueno, sin ninguna patología o problemas estéticos.

Esta casa constituye un ejemplo de la versatilidad del uso de esta especie de madera en estructuras, carpinterías y elementos decorativos, tanto de madera aserrada como de madera laminada.

Es fundamental en las estructuras de madera y en el caso de las casas de madera, tener presentes los detalles de diseño constructivo, encaminados a la protección de la madera fundamentalmente frente a las inclemencias climatológicas (agua de lluvia), para evitar que la madera se humedezca o si se humedece, se seque lo antes posible y de esta forma poder obtener la deseable durabilidad.

Este ejemplo confirma la idoneidad y posibilidad de usar especies con elevada durabilidad natural en casas de madera, sin usar productos protectores, incluso en climas húmedos y templados como el noroeste de España.

La suma y conocimiento de todos estos parámetros serán básicos para asegurar una deseable durabilidad de las casas de madera.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Códigos Normativos:

- (1) EN 335 (2013) "Durability of wood and wood based products. Use classes: definitions, application to solid wood and wood-based products".
- (2) EN 350 (2016) "Durability of wood and wood-based products - Testing and classification of the durability to biological agents of wood and wood-based materials".
- (3) EN 460 (1995) "Durability of wood and wood-based products- Guide to the durability requirements for wood".
- (4) Norm FD P 20-651 2011 "Durability of wood products and works".

Proyectos:

- (5) Fernández-Golfín, J. (2014): Evaluation of functional behaviour of wood in outdoor above ground applications. Project MadExter.
- (6) Jermer, J. (2007): Service life and performance of exterior wood above ground. Project WoodExter.
- (7) Suttie, E. (2012): Performance standards for wood in construction-delivering customer service life needs. Project Performwood.



(8) CTE (2009): Código Técnico de la Edificación.