



I Congreso Internacional sobre investigación en  
Construcción y Tecnología Arquitectónicas  
*1<sup>st</sup> International Congress on research in Construction and  
Architectural Technologies*

Universidad Politécnica de Madrid. ETSAM. Madrid, 11-13  
Junio de 2014

## LA UTILIZACIÓN DEL CORCHO COMO MATERIAL DE AISLAMIENTO TÉRMICO PARA UNA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

Autores: R. Carabaño (1), J. Galván (2), C. Bedoya (1) y D. Ruiz (1)

(1) Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónicas. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Madrid. Autor de contacto: [rocio.carabano@upm.es](mailto:rocio.carabano@upm.es)

(2) Departamento de Construcción. Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc). Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

### RESUMEN

El corcho es un material ligero y maleable, aislante, ignífugo e impermeable, por ello ha sido muy utilizado como material de aislamiento térmico. Su origen es natural, renovable y apto para ser reciclado, por lo que parece obvio que pueda ser un material con un buen comportamiento ambiental. Además, el 80% de la producción de corcho existente en el mundo se encuentra en la Península Ibérica, generando alrededor de 200.000 toneladas (en campo) al año y cuyo valor económico ronda los 240 millones de euros. Este valor puede llegar hasta los 1.000 millones de euros en las sucesivas transformaciones del corcho.

Para la caracterización ambiental del corcho se recurrirá a la metodología de Análisis de Ciclo de Vida (ACV), ya que es una de las más completas para la evaluación ambiental de productos.

El artículo que aquí se presenta desarrolla el sistema de producción del corcho granulado y de los paneles de corcho aglomerado para poder realizar el ICV de dichos productos y que sirva de base para un futuro ACV con límites de sistema de la cuna a la tumba.

**Palabras clave:** corcho, materiales de aislamiento térmico, construcción sostenible, impacto ambiental, ACV.

## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 Justificación de la investigación

Si definimos la sostenibilidad en la edificación como aquel proceso en el que el diseño de los edificios se hace de manera que sean eficientes en el consumo de energía, saludables, cómodos y flexibles en el uso y diseñados para tener una larga vida útil, es necesario que los materiales y productos de construcción que prescribamos sean saludables, duraderos, eficientes en cuanto al consumo de recursos y, por supuesto, que posean un buen comportamiento medio ambiental [1].

La viabilidad de evaluar el impacto ambiental del edificio es posible si, previamente, se dispone de información sobre el impacto de sus componentes. En este sentido se debe hacer hincapié en la metodología de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) que ha irrumpido en el sector de la construcción a través de normativas y comités técnicos, convirtiéndose en una herramienta necesaria para la evaluación ambiental en la edificación [2].

El ACV permite evaluar los impactos ambientales de un producto, material o sistema, generando datos que pueden ser utilizados por los prescriptores en la toma de decisiones, seleccionando aquel que posea un mejor comportamiento ambiental. Asimismo, es necesario que exista en este tipo de estudios, una información ambiental atendiendo a la representatividad del área de producción y consumo de los materiales, como por ejemplo el contexto peninsular en España.

Además, se debería potenciar el estudio ambiental de aquellos productos denominados "naturales" o "ecológicos", que no tienen tantas posibilidades de acceder a la generación de este tipo de información como ocurre con grandes empresas de productos convencionales, que ya han desarrollado ACV y Declaraciones Ambientales de Producto (DAP) [3].

Por tanto, el objetivo que se plantea para una futura investigación con carácter de tesis doctoral es la generación de inventario y ACV de los productos de corcho granulado (destinado tanto para aislamiento como para aligerantes de morteros) y de paneles de corcho aglomerado.

## 1.2 El aislamiento térmico: material fundamental en la arquitectura sostenible

Los arquitectos e ingenieros deben contemplar en sus obras materiales que, desde el punto de vista energético, ayuden al ahorro de la energía del edificio y, desde el punto de vista medio ambiental, hayan sido fabricados con el mínimo de recursos naturales, extraídos en un entorno próximo, su fabricación haya requerido una baja intensidad (energía renovable y agua reutilizable) y que sea posible su reciclaje al final de su vida útil.

Los materiales de aislamiento térmico son la herramienta clave en el ahorro energético de las viviendas gracias a su resistencia térmica, pudiendo llegar a reducir hasta un 60% la pérdida de calor en el hogar [4]. En términos de capacidad de aislamiento, todos cuentan con un rendimiento similar, pero pueden presentar diferencias significativas en cuanto a su comportamiento ambiental. Por ejemplo, algunos materiales necesitan consumir menos energía para su producción e incluso provienen de recursos naturales renovables, como es el caso del corcho.

## 1.3 Quercus suber y su industria

El corcho es un material natural que se obtiene de la corteza exterior del alcornoque (*Quercus suber*), cuyas extensiones se encuentran en las regiones mediterráneas de España, Portugal, Sur de Francia, Marruecos, Italia, Túnez y Argelia, ocupando, aproximadamente, un área mundial de 2,5 millones de hectáreas [5]. En España, las principales áreas donde se ubican los bosques de alcornoques, y cuya extensión ocupa 2,1 millones de hectáreas, son Andalucía, Extremadura y Cataluña [6; 7; 8; 9].

Atendiendo a sus características ecológicas, productivas y selvícolas, los bosques de alcornocales se pueden clasificar en *dehesas*, destinadas tanto a la producción de corcho como al aprovechamiento pastoral (doméstico y silvestre) y *montes alcornocales*, destinadas a la producción de corcho [10].

La importancia de mantener y cuidar la industria del corcho, así como investigar sobre nuevas técnicas de producción y desarrollo de productos derivados del alcornoque, se hace evidente al conocer que la superficie con mayor producción de corcho existente en el mundo se encuentra en la Península Ibérica (80%), generando alrededor de 200.000 toneladas al año de *corcho de reproducción* [8] y cuyo valor económico ronda los 240 millones de euros (Tabla 1) [11; 12].

Dado que Portugal y España poseen alianzas comerciales en la industria corchera para la venta de sus productos, se considera necesario abordar el estudio de la producción del corcho, así como sus productos derivados, con un enfoque o límite de sistema a nivel peninsular. Un ejemplo claro de estas alianzas son los datos obtenidos en la exportación e importación desde 2009 en Portugal: 850 millones de euros (exportación) y casi 130 millones de euros en producto importado de España [13].

Pais	Área media (ha)	Porcentaje del área media total (%)	Producción media (toneladas)	Porcentaje de la producción media anual mundial (%)	Valor medio de una tonelada de corcho en campo (€)	Valor económico generado en el año 2013 (€)
Portugal	799.592	32,5	118.667	49,3	1790	179.000.000
España	674.749	27,4	72.501	30,1	1000	61.504.000
Marruecos	370.040	15,0	14.895	6,2	500	5.843.000
Argelia	377.667	15,4	9.638	4,0	n.c.	n.c.
Túnez	58.757	2,4	7.654	3,2	n.c.	n.c.
Francia	59.076	2,4	6.067	2,5	n.c.	n.c.
Italia	119.600	4,9	11.220	4,7	n.c.	n.c.
Total	2.459.481	100	240.643	100	n.c.	n.c.

\*n.c.: no conocido

Tabla 1. Datos de la distribución media a nivel mundial de las hectáreas de bosques de alcornoques, su porcentaje respecto al total, la producción media anual en toneladas, su porcentaje respecto al total y el valor económico generado en 2013 con el corcho de reproducción [ICMC, 1999; VI Feira de Portel, 2005; APCOR, 2013; SACA, 2013; Instituto CMC-CICYTEX, 2014].

## 2 MÉTODOS

El ACV es la metodología que evalúa los aspectos medio ambientales y los impactos potenciales asociados a un producto o servicio. Para ello es necesario la recopilación de un inventario de las entradas y salidas relevantes al sistema de estudio, la evaluación de los impactos medio ambientales asociados con esas entradas y salidas y la interpretación de los resultados de las dos fases anteriores, de acuerdo con los objetivos y el alcance establecidos al inicio del estudio.

Para poder evaluar los impactos ambientales que genera el producto bajo estudio es necesario conocer la gestión integral que conlleva su producción, atribuyéndole sus correspondientes cargas ambientales. Puesto que el estudio que se propone será a nivel sectorial, los valores a tener en cuenta serán valores medios obtenidos de APCOR (Portugal), Instituto CMC-CICYTEX (Extremadura), SACA (Andalucía) e información obtenida de varios artículos científicos relacionados con la industria corchera en Cataluña, haciendo posible que se pueda obtener, en un futuro, un ACV sectorial [14].

## 3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 1 se da a conocer el diagrama de proceso de los materiales a utilizar en el aislamiento térmico. En él se observa como existen tres etapas clave a tener en cuenta en el ICV, compuestas, a su vez, por varias operaciones que a continuación se muestran:

– Etapa de gestión: etapa de siembra, mantenimiento de la finca (limpieza del terreno y poda del alcornoque), extracción del primer corcho (bornizo) y del segundo corcho (corcho segundero). Esta etapa es la comprendida entre los años 0 a 25 (en España), aunque el desbornizamiento en Extremadura se hace, aproximadamente, a los 35 años de vida del alcornoque. Será necesaria información general sobre datos de la explotación, el número de trabajadores, los jornales, la maquinaria utilizada para la preparación del suelo y para la saca del corcho, transporte de los trabajadores hasta la finca y también el transporte del material extraído hasta los puntos de encuentro, etc.

– Etapa de reproducción: etapa de reproducción del corcho apto para uso alimentario (corcho de reproducción). Por lo general suele ser una etapa con duración de 150 años, dando lugar a partir de esta fecha a la etapa de fin de vida. Esta etapa contemplará todas las acciones correspondientes a la limpieza de la finca (desbroces, ruedo y vías de saca) [15], a la poda del alcornoque, la extracción del corcho y el transporte de éste hasta el punto de encuentro.

– Etapa de preparación: es la etapa en la que se prepara el corcho para la producción de los distintos materiales (tapones, granulado, paneles de aglomerado, decoración, etc.). Será necesario conocer la tecnología utilizada en los procesos, la potencia de las maquinarias, los consumos de diesel, los rendimientos, así como todo lo relacionado con los materiales auxiliares para la constitución de nuestro material.

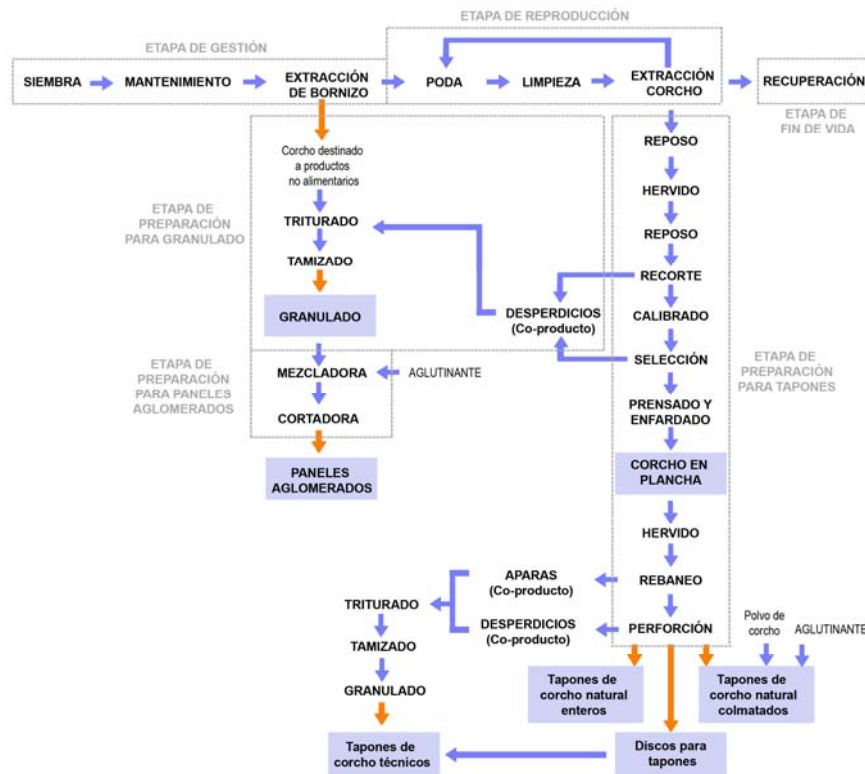


Figura 1. Diagrama de proceso de los distintos productos derivados del corcho [elaboración propia].

#### 4 CONCLUSIONES

El ACV ha irrumpido con fuerza en el sector de la construcción debido a que Europa comienza a demandar información ambiental de los productos de construcción en sus nuevas políticas relacionadas con la sostenibilidad.

Aún así, como se ha podido observar, para la realización de un estudio de ACV se requiere información detallada del proceso productivo del elemento a evaluar, por ello es fundamental que las empresas, asociaciones o instituciones que representan a los diferentes materiales, confíen en las personas que realizan estos estudios y sean transparentes con la información, pues cuanto mayor sea la calidad de los datos que ofrecen, más exhaustivo y correcto será el análisis.

La información ambiental de los productos es fundamental para que los prescriptores elijan el material que mejor comportamiento ambiental tenga. A medida que se fuera escogiendo los productos ambientalmente mejores, se incrementaría su presencia en el mercado, haciendo que aquellos más dañinos tuvieran que mejorar su perfil ambiental, y por consiguiente, incentivarían a los fabricantes a invertir en la mejora de sus productos.

Además, este tipo de estudios deben ligarse al ecodiseño del producto y a la ecoinnovación de los procesos productivos, garantizando de esta manera ahorros económicos directos a la empresa o asociación, así como también a los proveedores (de

materias primas y componentes) y clientes (ya sean empresas, administraciones públicas o consumidores finales).

## 5 AGRADECIMIENTOS

Los autores de este artículo agradecen a Dña. Cristina Prades (Dpto. de Ingeniería Forestal, ETSIAM, UCO), a Dña. Mariola Sánchez (INIA) y a D. Ramón Santiago (Instituto CMC-CICYTEX) la ayuda y el aporte científico-técnico recibido sobre la actividad agraria del alcornoque y la industria del corcho.

## 6 REFERENCIAS

- [1] R. Carabaño, C. Bedoya. *Characterization of the environmental performance of the insulating materials in the enveloping of the building. Green Lines Institute for Sustainable Development*, 2012.
- [2] UNE-EN ISO 14040. *Gestión ambiental. Análisis de ciclo de vida. Principios y marco de referencia*. 2006.
- [3] UNE-EN ISO 14025. *Etiquetas y declaraciones ambientales. Declaraciones ambientales tipo III. Principios y procedimientos*. 2006.
- [4] I. Zabalza. *Adaptación de la metodología del Análisis de Ciclo de Vida para la evaluación y la mejora del impacto energético y ambiental de la edificación en España. Ph D Thesis*, Universidad de Zaragoza. Unidad de Ingeniería Mecánica, Spain, 2011.
- [5] C.E. Liège. *Código internacional de practicas suberícolas*. 2005.
- [6] M. Elena, R. Santiago. *La Subericultura en España*. Revista da VI Feira do Montado, Portel (Portugal), 2005.
- [7] H. Pereira. Chapter 4 - The cork oak. In *Cork*. Amsterdam: Elsevier Science B.V., 2007.
- [8] APCOR. *Anuario del corcho*. Portugal, 2009.
- [9] APCOR. *Anuario del corcho*. Portugal, 2013.
- [10] M. Sánchez-González. *Modelo de crecimiento y producción para monte alcornocal*. Ph D Thesis, Universidad Politécnica de Madrid, Spain, 2006.
- [11] R. Santiago, M. A. Martínez, F. de Miguel, A. Alvarado, IPROCOR. *El mercado del corcho crudo*. In Máster Superior de Subericultura. Consejería de Medio Ambiente, 2009.
- [12] M. González. *Análisis socioeconómico del sector corchero y su industria. Conferencia internacional "Alcornocales y sector corchero"*. Conclusiones mesa temática 2. CSIC, 2014.
- [13] J. Rui. *Alcornocales y Producción en Portugal*. Conferencia internacional "Alcornocales y sector corchero". Conclusiones mesa temática 1. CSIC, 2014.
- [14] J. Rives, I. Fernández-Rodríguez, X. Gabarrella, J. Rieradevall. *Análisis ambiental de la producción de granulado de corcho en Cataluña - Norte de España*. Resources, Conservation and Recycling 58 (2012) 132-142.
- [15] Junta de Extremadura, Iprocor y Fundecyt. *Manual didáctico del secador y del obrero especializado en los trabajos culturales del alcornocal*. Proyecto Leosuber. Mérida, 2000. ISBN: 84-95251-07-8.