

MADERA - ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA

DEFINICIONES

A continuación se exponen algunas de las definiciones más importantes y aclaraciones sobre este tema.

Análisis del ciclo de Vida (ACV)

La norma UNE-EN ISO 14.040 define el ACV como *“una técnica para evaluar los aspectos medioambientales y los potenciales impactos asociados con un producto, mediante la recolección de un inventario de las entradas y salidas relevantes de un sistema; la evaluación de los potenciales impactos medioambientales asociados con esas entradas y salidas; y la interpretación de los resultados de las fases de análisis y evaluación de impacto de acuerdo con los objetivos del estudio”*.

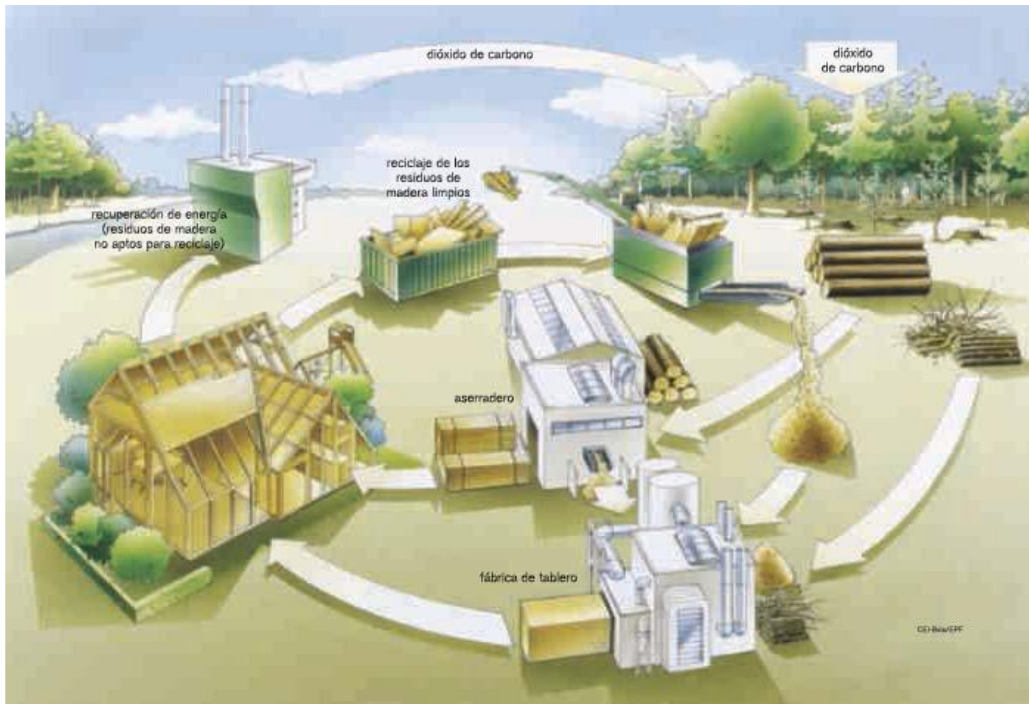
La Unión Europea ha señalado el ACV como la mejor herramienta para evaluar el impacto ambiental potencial de los productos, creando la “European Platform of Life Cycle Assessment” para promover su utilización.

(<http://lca.jrc.ec.europa.eu/lcainfohub/toolList.vm>) (1).

El ACV cuantifica el impacto “medio” a lo largo de toda la vida de los materiales y productos empleados en la construcción desde el inicio (o cuna, traducción del inglés “cradle”), que empezaría con la obtención de las materias primas; hasta el fin de su vida (o tumba, traducción del inglés “grave”) que incluye su reutilización, reciclaje o eliminación.

La cuantificación de los **impactos ambientales** incluye las emisiones (tanto líquidas como sólidas o gaseosas), el consumo de energía y de recursos (tanto renovables como no renovables) y los desperdicios generados en las siguientes fases:

- Materias primas: disponibilidad, extracción, obtención y elaboración.
- Obtención de materiales para la fabricación de productos.
- Fabricación de productos.
- Uso, consumo o instalación de productos.
- Finalización del uso (reutilización, reciclaje y gestión de desperdicios).



Fases del ACV para construcción con madera

Fuente: CEI-BOIS "Tackle the climate Change" www.cei-bois.org

En las páginas webs de diferentes instituciones se incluyen cuadros relativos al ACV del acero, hormigón y madera.

Su elaboración incluye las siguientes fases, todas ellas interrelacionadas entre sí:

- Definición de objetivos y alcance.
- Análisis de inventario.
- Evaluación de impacto y análisis de mejoras.
- Interpretación de los resultados.

Impactos ambientales

Los posibles impactos ambientales originados se agrupan en las siguientes categorías definidas en las normas más utilizadas (2):

- Cambio climático (calentamiento global, huella de carbono) (3)
Normalmente se mide en Kg o toneladas de CO₂ equivalente.
- Acidificación (lluvia ácida)
Suele ser un impacto regional más que un impacto global. El incremento de acidez en el agua o en el aire se calcula sobre la base de SO₂ equivalente referido a una unidad de masa.
- Eutrofización
Se traduce en el incremento de sustancias nutritivas en aguas dulces de lagos y embalses, que provoca un exceso de fitoplancton. Esta acción puede provocar desde

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE CON MADERA- Beneficios de construir con madera

INTRODUCCIÓN - ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA

Fecha actualización: 22 de Agosto de 2023

Página 2 de 13

malos olores hasta la muerte de peces. Se expresa en la masa equivalente de Nitrógeno.

- Formación de humos / vapores foto oxidantes

En ciertas condiciones climáticas las emisiones procedentes de la industria y los medios de transporte quedan atrapadas en la superficie y en presencia de la luz del sol provocan nieblas “fotoquímicas”, que se traduce en un síntoma de la creación potencial de ozono. Mientras que el ozono no se emite directamente, se puede considerar como un producto de interacción entre componentes orgánicos volátiles (COV) y óxidos de nitrógeno (NO_x). Los humos - nieblas se expresan en la masa equivalente de etileno.

- Toxicidad para los humanos.

- Toxicidad ecológica.

- Agotamiento / empobrecimiento de la capa de ozono de la estratosfera.

- Agotamiento / empobrecimiento abiótico.

- Agotamiento de combustibles.

Algunos valores de estas categorías no se calculan ya que no tienen incidencia en ciertos materiales, productos o sistemas constructivos.

Los datos del ACV de los productos fabricados se incorporan en la evaluación de la “construcción sostenible”. El ACV es un análisis fácilmente comprensible, pero hay que tener en cuenta que existen otros aspectos que es necesario evaluar en la construcción sostenible. El ACV no predice de forma exacta los impactos medio ambientales en el futuro, pero es una herramienta adecuada para estimarlos y comparar diferentes alternativas.

Para su elaboración se utilizan normalmente **datos de Inventarios del Ciclo de Vida (ICV)** que engloba la recogida y documentación de datos sobre los flujos y cargas medio ambientales más relevantes asociadas con las diferentes fases del ciclo de vida. La calidad de los datos del ICV se convierte en el factor más importante. Actualmente existen diferentes programas para cuantificarlos. A continuación, se interpretan los datos de acuerdo con la norma ISO 1404 cuantificando la incidencia del producto o la actividad en las categorías medio ambientales definidas en el ACV. Es la fase más importante, compleja y crítica debido a la dificultad e incertidumbres que la acompañan.

Energía utilizada

A lo largo de la vida de los productos y de la construcción de edificios y obras civiles se consideran 3 tipos de energía:

- Energía de Fabricación Inicial: Se corresponde con la energía consumida durante la extracción y obtención de materias primas incluyendo la elaboración, fabricación, transporte e instalación utilizados para la fabricación de productos y elementos.

- Energía de Fabricación Posterior: Energía consumida o utilizada en el mantenimiento, reparación, restauración, reformas o sustitución de los materiales y componentes durante la vida de servicio del edificio u obra. Está relacionada con la “Durabilidad del Edificio - Obra”.

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE CON MADERA- Beneficios de construir con madera

INTRODUCCIÓN - ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA

Fecha actualización: 22 de Agosto de 2023

Página 3 de 13

- Energía Funcional: Energía consumida o utilizada principalmente en los edificios para mantener las condiciones de habitabilidad y funcionamiento (calefacción, refrigeración, ventilación, agua caliente, iluminación, servicios y equipamiento).

ACV de edificios

Su determinación es compleja y debe realizarse por técnicos especializados. Los edificios son sistemas complejos ya que los materiales y producto utilizados pueden realizar varias funciones (por ejemplo, estructurales y de aislamiento) y así mismo pueden utilizarse diferentes productos y materiales para cumplir las prestaciones del edificio. El cambio de un determinado material o producto puede afectar a las prestaciones como por ejemplo en la seguridad frente a incendios, el aislamiento acústico o la seguridad de la estructura.

La comparación de los datos del ACV de edificios construidos con diferentes materiales o sistemas constructivos requiere que sus prestaciones funcionales exigidas sean equivalentes. Esto implica un estudio teórico previo que posteriormente se debe validar con lo realmente realizado y/o con experiencias anteriores. Numerosos estudios ponen de manifiesto que tanto los productos y componentes de madera como los sistemas constructivos de madera tienen un menor impacto medio ambiental que los fabricados con otros productos (Werner y Richter, 2007; Sathre y O'Connor 2010).

El ACV se realiza de acuerdo con las normas ISO 14040 y 14044 para todas las etapas de la construcción de un edificio incluyendo la recuperación y reciclaje de todos los productos y materiales utilizados. La norma ISO 21930 proporciona el marco de la información requerida para la evaluación y valoración de las actividades relacionadas con la construcción.

La normativa define las etapas – módulos del ciclo, que se citan a continuación, indicando para cada una de ellas los datos relativos a la cuantificación de los impactos ambientales producidos y de los consumos de energía y agua requeridos.

Etapas de Producción: Módulos A1 – A3

- Módulo A1 Suministro de materias primas
- Módulo A2 Transporte a fábrica de las materias primas
- Módulo A3 Fabricación del producto propiamente dicho

Etapas de Construcción: Módulos A4 y A5

- Módulo A4 Transporte a obra
- A5 Instalación / Construcción (Procesos constructivos realizados en obra)

Etapas de Uso: Módulo B (B1 – B7)

- Módulo B1 Uso
- Módulo B2 Mantenimiento
- Módulo B3 Reparación
- Módulo B4 Sustitución
- Módulo B5 Rehabilitación
- Módulo B6 Energía requerida durante el uso del edificio
- Módulo B7 Agua requerida durante el uso del edificio

Etapas Fin de vida

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE CON MADERA- Beneficios de construir con madera

INTRODUCCIÓN - ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA

Fecha actualización: 22 de Agosto de 2023

Página 4 de 13

- Módulo C1 Deconstrucción / Demolición
- Módulo C2 Transporte al lugar de tratamiento de residuos o al lugar de eliminación
- Módulo C3 Tratamiento de residuos
- Módulo C4 Eliminación de residuos

Módulo D Adicional

- Beneficios potenciales de reutilización y/o reciclaje tanto de productos como de energías

Los módulos A1 a C4 definen los límites del sistema que representan completamente el ciclo de vida del edificio.

- La “etapa de producto” es obligatoria en el ACV del edificio y suele utilizar los datos de las DAPs de productos.
- El Módulo D es información opcional y complementaria que no forma parte del ciclo de vida del sistema; está fuera de los límites del sistema, y se pueden utilizar los datos de las DAPs de productos.
- Asimismo, parte de la información de “la etapa fin de Vida del Edificio” se pueden utilizar de las DAPs.

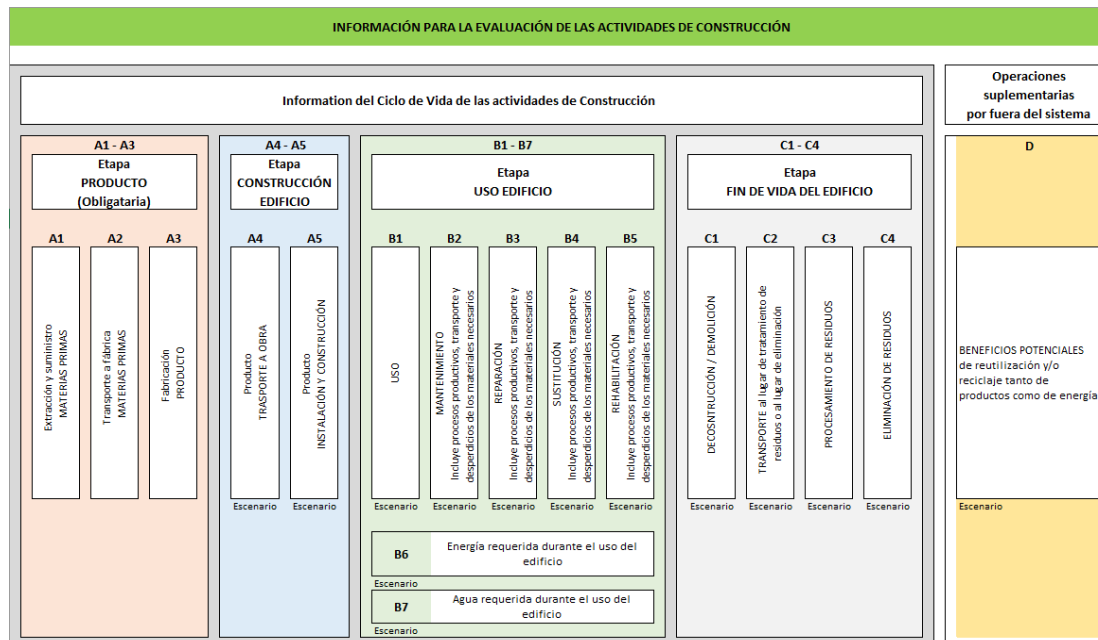


Gráfico: Evaluación de las actividades de Construcción. Elaboración propia adaptada de la norma ISO 21930

A continuación se expone de forma breve y con un poco más de detalle la cuantificación de impactos medioambientales y consumo de energía para edificios y obras con madera.

En el caso de los productos de madera la conclusión más importante es que su balance final de carbono a lo largo de todas las fases del “Análisis del Ciclo de Vida” es siempre cero o negativo tal como se observa en el gráfico que se expone a continuación.

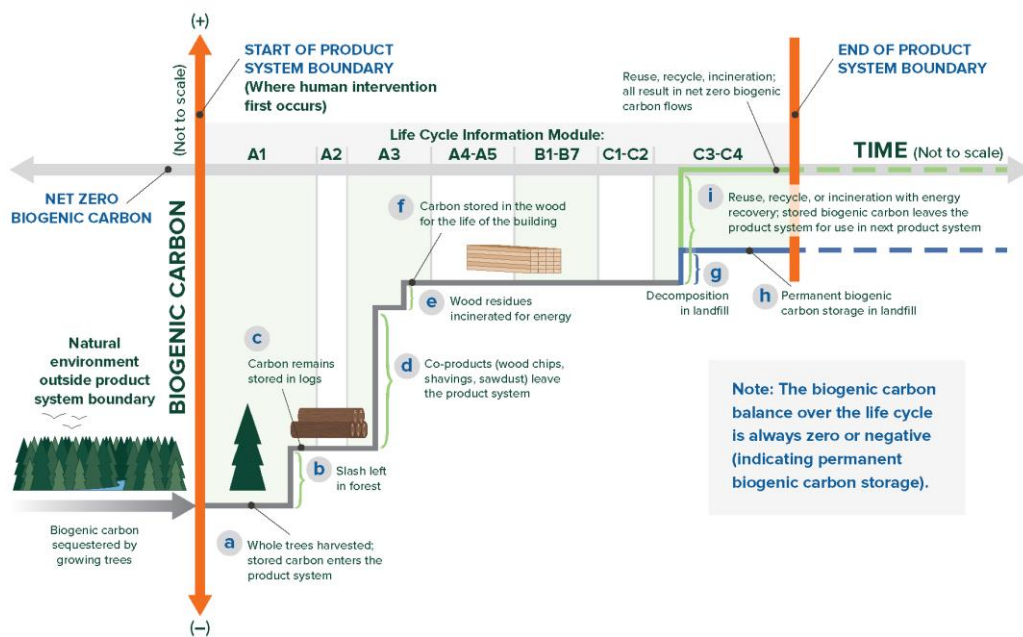
CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE CON MADERA- Beneficios de construir con madera

INTRODUCCIÓN - ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA

Fecha actualización: 22 de Agosto de 2023

Página 5 de 13

BIOGENIC CARBON FLOWS



Fuente: Courtesy WoodWorks – Wood Products Council, www.woodworks.org.

Etapa Producto (A1 a A3)

En el caso de los productos de madera la valoración y cuantificación de esta etapa es muy positiva cuando se la compara con otros de productos – materias primas como por ejemplo el hormigón, el hierro o el acero (4).

A.1.- Materias primas: disponibilidad, extracción, obtención y elaboración.

La madera es una materia prima renovable que se produce de forma natural en los ecosistemas forestales. La formación de la madera no requiere energía, ya que es el sol el que la suministra para el crecimiento de los árboles.

A.2.- Transporte a fábrica

El ACV tiene en cuenta los impactos originados en las actividades forestales como por ejemplo los trabajos de silvicultura, operaciones de aprovechamiento y explotación forestal y el transporte de productos y materiales. En el caso de la madera también se computan la energía utilizada en algunas operaciones relacionadas con las repoblaciones, como pueden ser los fertilizantes, plaguicidas e invernaderos en los que crecen las plantas, cuyo peso en el computo total es pequeño.

La madera en rollo, que se obtiene desramando y cortan los troncos de los árboles apeados, se puede considerar como el principal material para la fabricación de productos de madera. En las operaciones relacionadas con la corta y transporte de

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE CON MADERA- Beneficios de construir con madera

INTRODUCCIÓN - ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA

Fecha actualización: 22 de Agosto de 2023

Página 6 de 13

troncos a las fábricas la energía requerida es muy inferior a la requerida para la obtención de productos que utilizan cemento o metales como el hierro y el aluminio; además habría que tener en cuenta su menor impacto medio ambiental comparada con la minería a cielo abierto requerida por la obtención de materia prima requerida por el cemento, hierro, aluminio, etc.

A.3.- Fabricación de productos de madera

La energía utilizada para su fabricación, que se denomina “Energía de Fabricación Inicial”, se corresponde con la energía no renovable consumida o utilizada durante la obtención y extracción de materias primas y la elaboración, fabricación, transporte e instalación de materiales y productos de construcción. Debido a la casuística de productos, sistemas de fabricación, fuentes de energía utilizados, etc.; es necesario utilizar, como se ha comentado en otros apartados, los datos procedentes de los Inventarios del Ciclo de Vida (ICV).

La madera aserrada se puede considerar como el producto de madera básico y más habitual. Su proceso de fabricación es relativamente sencillo. Una vez que los troncos cortados y apeados en el bosque, llegan al aserradero se descortezan y se cortan para obtener piezas de madera aserrada con las dimensiones requeridas; las piezas obtenidas se secan, se cepillan, se clasifican y se embalan para su expedición. El consumo de energía para su fabricación es bajo si se compara con el cemento, hormigón, acero, aluminio o productos a base de plásticos. Los procesos que consumen más energía son el transporte, el aserrado, el cepillado o mecanizados y el secado; pero hay que tener en cuenta que cada vez hay un mayor auto abastecimiento de energía procedente de los desperdicios - residuos producidos (5).

Los productos de madera que tienen un mayor consumo de energía de fabricación son los tableros derivados de la madera y los productos encolados, el cual sigue siendo bajo cuando se compara con el que requieren otros productos fabricados con otros materiales. En el caso de los productos estructurales de grandes dimensiones más significativos estarían:

- La madera laminada encolada (MLE) que compite con los del acero o del hormigón en muchas aplicaciones. La fabricación de vigas de MLE requiere el encolado de las láminas de madera aserrada seca y clasificada con adhesivos especiales y su posterior prensado.
- La fabricación de madera contralaminada (CLT), que ha dado lugar a sistemas constructivos propios, requiere encolar capas de madera aserrada seca y clasificada con adhesivos especiales, colocar las capas alternando la dirección de sus fibras y prensarlas para obtener un tablero de madera maciza de grandes dimensiones.

Otros materiales utilizados, dependiendo del producto final a fabricar y de las prestaciones que se requieran, entre estos se encontrarían, por ejemplo, los adhesivos (para los productos encolados) o los productos protectores y de acabado (tanto para los productos utilizados al exterior como en interior). También habría que incluir, por ejemplo, a los herrajes utilizados tanto en elementos de carpintería como en la instalación de elementos o sistemas estructurales, los recubrimientos con productos

plásticos (melaminas, pvc, etc.), materiales para aislamiento acústico o térmico (para la fabricación de paneles sándwich, paneles compuestos, etc.).

Etapa de construcción (A4 y A5)

A.4.- Transporte a obra

La energía correspondiente depende del lugar de ubicación del edificio, de las dimensiones y peso de los productos y del peso. En la mayoría de los casos el peso de los elementos es el que podría marcar la diferencias. Se suelen utilizar los datos aportados por Inventarios del Ciclo de Vida (ICV)

A5 Instalación / Construcción (Procesos constructivos realizados en obra)

Se corresponde con la instalación de productos y los procesos de construcción inherentes al sistema constructivo utilizado.

Para más información de los sistemas constructivos con madera consulte el apartado “Sistemas Constructivos”.

Etapa uso (B1 a B7)

Esta etapa incluye los módulos

- Módulo B1 Uso
- Módulo B2 Mantenimiento
- Módulo B3 Reparación
- Módulo B4 Sustitución
- Módulo B5 Rehabilitación
- Módulo B6 Uso de energía en servicio
- Módulo B7 Uso de agua en servicio

La evaluación de cada módulo depende del sistema constructivo en madera utilizado para poder cuantificar los consumos de:

- Energía de fabricación posterior: energía de consumida o utilizada en el mantenimiento, reparación, restauración, reformas o sustitución de los materiales y componentes durante la vida de servicio del edificio.
- Energía funcional: energía consumida o utilizada en los edificios para mantener las condiciones de habitabilidad y funcionamiento (calefacción, refrigeración, ventilación, agua caliente, iluminación, servicios y equipamiento).

La Comisión Europea, en su documento “Better Buildings: New European Legislation to Save Energy, 2003” indicaba que el 2/3 de la energía que se consume en los edificios europeos se utiliza para aire acondicionado y calefacción. Este dato pone de manifiesto la importancia del aislamiento térmico de los productos y materiales que se utilicen junto con los detalles específicos del sistema constructivo.

La construcción con madera se caracteriza por consumir menos energía para fabricar los productos de madera utilizados comparada con la requerida para otros materiales y por ser:

- Más ligera.
- Seca.

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE CON MADERA- Beneficios de construir con madera

INTRODUCCIÓN - ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA

Fecha actualización: 22 de Agosto de 2023

Página 8 de 13

Al no tener que esperar a que fragüen los productos para que los demás oficios puedan entrar en las obras.

- Más económica que los otros sistemas.

Sin valorar la repercusión económica del ACV y el impacto ambiental de cada sistema, hay que tener en cuenta que los sistemas constructivos con madera resultan más económicos porque su tiempo de construcción se acorta en gran medida lo que supone un importante recorte en los gastos financieros y de capital inmovilizado.

Al igual que se ha comentado anteriormente, debido a la casuística de productos, sistemas de fabricación, tipología de edificios y construcciones, fuentes de energía utilizados, etc., es necesario utilizar datos procedentes de los Inventarios del Ciclo de Vida (ICV) tanto del producto como de los sistemas constructivos en que se utilizan dichos productos.

En este tema se están realizando estudios por organismos de reconocido prestigio que comparan las prestaciones de edificios realizados con diferentes materiales y sistemas productivos. Como ejemplo se incluye el siguiente gráfico.

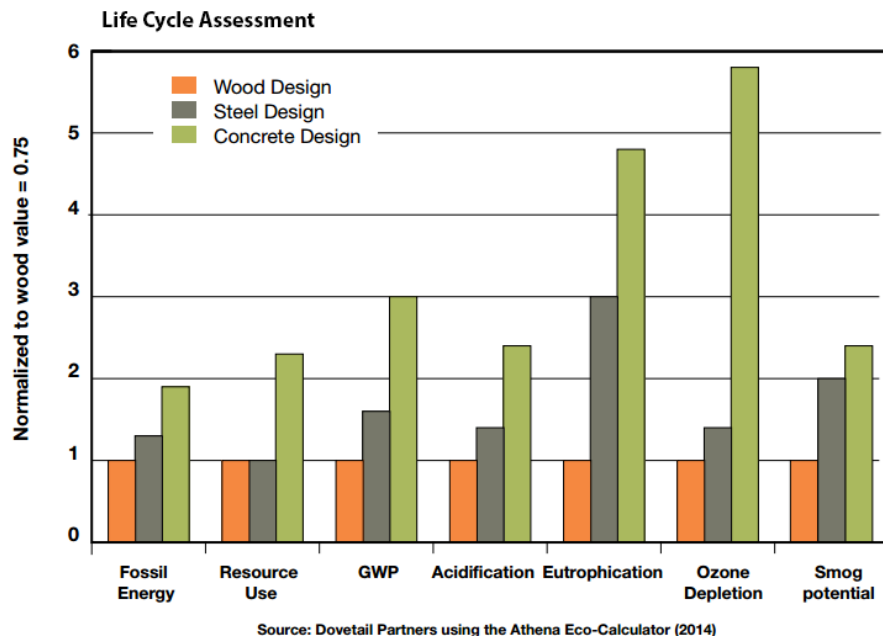


Gráfico – Comparativa de impactos ambientales de edificios con madera, acero y hormigón. Courtesy of Dovetail Partners using the Athena Eco-Calculator (2014) www.dovetailinc.org

Existen gráficos similares desarrollados por:

- FPInnovations, www.fpinnovation.ca
- Canadian Wood Council, www.cwc.ca

Etapas de Fin de Vida: Módulo C (C1 – C4)

Esta etapa incluye los módulos

- Módulo C1 Deconstrucción / Demolición
- Módulo C2 Transporte
- Módulo C3 Tratamiento de residuos
- Módulo C4 Eliminación

En este tema hay que tener en cuenta que los sistemas constructivos en madera, al ser una construcción seca, son fáciles de desmontar por lo que se evita utilizar sistemas de demolición complejos.

Al igual que se ha comentado anteriormente, debido a la casuística de productos, sistemas de fabricación, tipología de edificios y construcciones, fuentes de energía utilizados, etc., es necesario utilizar datos procedentes de los Inventarios del Ciclo de Vida (ICV) tanto de los productos como de los sistemas constructivos en que se utilizan dichos productos.

Módulo D (adicional)

Esta información se considera opcional y complementaria. Se corresponde con el potencial de reutilización y/o reciclaje.

Aunque la demolición significa el final de la vida útil de un edificio, no es el final de los materiales y elementos que incorpora, ya que éstos pueden reciclarse, repararse o reutilizarse antes de tomar la decisión de eliminarlos.

La norma ISO 21930 indica:

"La información del Módulo D tiene como objetivo la transparencia de los beneficios ambientales potenciales resultantes de productos reutilizados, materiales reciclados, combustibles secundarios y/o energía recuperada que salen de un sistema de producto y se utilizan en un sistema de producto posterior".

La separación del Módulo D del ciclo de vida del edificio es importante para garantizar que no se produzca un "doble contabilidad". Por ejemplo, si un tablero derivado de madera o una viga de madera extraída del edificio existente se reutiliza en un nuevo edificio nuevo, el carbono almacenado en ese tablero o viga al final de la vida útil del primer edificio sale del límite del sistema como una emisión de carbono, pero le permite entrar en los límites del sistema del segundo edificio como una reducción de carbono.

Así mismo hay que resaltar que la valoración y cuantificación del "módulo D", los productos de madera presentan valores muy favorables cuando se comparan las valoraciones y cuantificaciones de otros materiales como ya se ha comentado en el apartado de reutilización y reciclaje.

Su valoración y cuantificación es complicada debido a los distintos productos que se fabrican y subproductos que se obtienen, tipos de fábricas, localización geográfica, tipos de edificios, vida útil estimada, etc. Este apartado también debe considerarse en las etapas anteriores, ya que en ellas se generan subproductos, que pueden reutilizarse y reciclarse, y residuos.

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE CON MADERA- Beneficios de construir con madera

INTRODUCCIÓN - ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA

Fecha actualización: 22 de Agosto de 2023

Página 10 de 13

El reto de los programas de reciclaje o reutilización es conseguir rendimientos aceptables. En el caso de la madera se constata que es un material reciclable en algunas fases, pero no se puede reciclar indefinidamente. En función de su formato o dimensiones, se puede reutilizar fácilmente:

- Grandes formatos: por ejemplo, reutilizando piezas de estructuras antiguas procedentes de derribo instalándolas en otros edificios.
- Formatos medios: por ejemplo, mueble y elementos de carpintería que, si no se pueden reutilizar total o parcialmente, se pueden convertir en astillas para fabricar tableros y materiales compuestos, o papel.
- Formatos pequeños: piezas de madera de cualquier tipo que se pueden utilizar para fabricar productos con fines energéticos (como los pellets) o en su caso convertirse en mantillo para enriquecer el suelo.



Productos elaborados con madera recuperada

El reciclaje y la reutilización se promocionan y recompensan a la hora de clasificar la construcción sostenible de la que se habla en el apartado de “Certificaciones”. En este sentido se debe potenciar la política del reciclaje de los productos de madera creando instrumentos y lugares de recogida específicos; que evitarían que se tiren directamente al vertedero para que se descomponga o se quemen de forma no controlada. A diferencia del hormigón y el acero, la recuperación de madera tiene un incentivo adicional, ya que la madera recuperada continúa almacenando carbono y al seguir utilizándose se sigue compensando la emisión de gases de efecto invernadero asociadas a la fabricación de nuevos materiales.

Algunos productos de madera al llegar al final de su vida útil se depositan directamente en vertedero. Las dinámicas del carbono en vertederos son muy variadas y pueden tener un impacto importante en la emisión de GEI. Una parte del carbono almacenado permanece de forma (semi) eterna, resultando beneficioso de cara al medio ambiente. Otra parte se descompondrá en forma de metano, que influye más negativamente en el calentamiento global que el CO₂, pero hay que tener en cuenta que una parte de ese metano puede recuperarse parcialmente y utilizarse como biocombustible reemplazando a los combustibles fósiles. Todavía existen interrogantes de los efectos de la madera en vertederos, pudiendo ser beneficiosos si sigue almacenando “parcialmente” CO₂ y recuperando el metano producido, o perjudiciales si emiten directamente metano a la atmósfera. El objetivo final es la completa o la máxima recuperación de energía generada por la madera en los invernaderos.

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE CON MADERA- Beneficios de construir con madera

INTRODUCCIÓN - ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA

Fecha actualización: 22 de Agosto de 2023

Página 11 de 13

ACV DE PRODUCTOS DE MADERA PARA LA CONSTRUCCIÓN

El sector de la madera dispone de numerosos estudios de las prestaciones medio ambientales tanto de productos derivados de la madera fabricados como de sistemas constructivos con madera.

Existen organizaciones de reconocido prestigio y con gran experiencia en estos temas que incluyen en sus páginas webs informes de ACV (6).

En los últimos 10 años se han publicado numerosos trabajos científicos que analizan el efecto medio ambiental de la madera y sus productos derivados utilizados en la construcción. El Instituto de Investigación de Productos Forestales de Canadá (Forest Products Innovations) ha publicado un interesante trabajo (Sathre et al. 2010) en el que hace una revisión de la literatura científica reciente en el que resume su influencia sobre los gases con efecto de invernadero. Sus conclusiones son las siguientes:

- La emisión de dióxido de carbono de la madera es generalmente mucho menor que la de otros productos no maderables.
- La utilización de madera y productos derivados de la madera para sustituir productos derivados del cemento es beneficiosa al evitar las altas emisiones de dióxido de carbono producidas en la fabricación de cemento.
- La madera y sus productos derivados constituyen un depósito físico de dióxido de carbono, CO₂, que previamente se encontraba en la atmósfera. El efecto de este almacenamiento puede analizarse a corto y medio plazo con un resultado beneficioso al incrementarse la cantidad de carbono almacenado. A largo plazo la cantidad almacenada tenderá a estabilizarse hasta llegar a un depósito prácticamente constante. La madera “nueva” que entraría se equilibraría con la madera “antigua” que termina su ciclo, con el efecto beneficioso de la sustitución de las emisiones evitadas.
- La reforestación y creación de nuevas masas de bosque incrementan el almacenaje de carbono en la biomasa y en el suelo, además de permitir y favorecer la producción de madera.
- La utilización de la biomasa como combustible contribuye beneficiosamente al ciclo de los gases invernadero.

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE CON MADERA- Beneficios de construir con madera

INTRODUCCIÓN - ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA
Fecha actualización: 22 de Agosto de 2023

Página 12 de 13

AITIM – Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la madera
www.aitim.es - informame@aitim.es

(1) En Norteamérica existen organizaciones similares

- Athena Institute – *LCA research, information and tools, including North America's only LCA tool for whole buildings, the free Athena Impact Estimator for Buildings*
- Consortium for Research on Renewable Industrial Materials (CORRIM) – *Research and information materials focused on the environmental impacts of wood and other bio-based materials*
- Dovetail Partners Inc. – *Information about the impacts and trade-offs of environmental decisions, including consumption choices, land use and policy alternatives*
- National Institute for Standards and Technology – *BEES® (Building for Environmental and Economic Sustainability) software for product-focused LCA.*

(2) La normativa evoluciona y cambia para adaptarse a los avances y resultados de los últimos estudios y desarrollo, en este sentido se recomienda consultar la normativa vigente:

- EN 15978 Sostenibilidad en la construcción. Evaluación del comportamiento ambiental de los edificios. Métodos de cálculo.
- EN 15804 Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción.
- ISO 21930 Sustainability in buildings and civil engineering works -- Core rules for environmental product declarations of construction products and services

(3) El calentamiento global de la atmósfera se produce como consecuencia del incremento de determinados gases, algunos de los cuales son debidos a la actividad humana. El gas que presenta un efecto cuantitativamente más relevante por su mayor presencia es el CO₂. En algunos casos se utilizan valores de dióxido de carbono equivalente (CO₂eq), que incluye los seis gases de efecto invernadero recogidos en el Protocolo de Kioto: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido de nitrógeno (N₂O), hidrofluorocarburos (HFC), perfluorocarburos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆).

(4) Este hecho se ha puesto de manifiesto al realizar una revisión bibliográfica sobre las investigaciones disponibles en América del Norte, Europa y Australia relacionadas con la evaluación del ciclo de vida de los productos de madera. Sus conclusiones más significativas son las siguientes:

- El consumo de combustibles fósiles, las contribuciones potenciales para el efecto invernadero, y las cantidades de residuos sólidos tienden a ser de menor importancia para los productos de madera cuando se comparan con otros materiales alternativos.
- Los productos de madera instalados y utilizados de forma adecuada tienen un perfil ambiental más favorable al compararlos con productos funcionalmente equivalentes fabricados con otros materiales.

(5) El secado en cámara es el proceso que requiere más energía, pero la eficiencia - rendimiento - consumo de los secaderos se ha mejorado; además hay que tener en cuenta que cada vez hay un mayor auto abastecimiento de energía procedente de los desperdicios - residuos producidos. De forma general se puede decir que el consumo de energía de madera seca es dos veces el correspondiente a madera verde.

(6)

Athenas Institute

Consortium for Research on Renewable Industrial Materials (CORRIM)

Dovetail Partners Inc.

National Institute for Standards and Technology – BEES® (Building for Environmental and Economic Sustainability)

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE CON MADERA- Beneficios de construir con madera

INTRODUCCIÓN - ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA

Fecha actualización: 22 de Agosto de 2023

Página 13 de 13