

Ventajas ecológicas de la madera como materia prima

Profesore dr. arno frühwald del centro de tecnología y ciencia de la madera de la universidad de hamburgo

Hoy en día la ecología juega un papel importante en la política, la opinión pública y la toma de decisiones. La protección medio ambiental, relacionada con los seres humanos, era un tema importante en los años 70 y 80 que afectaba a todas las industrias en los temas contaminación del agua, de la polución del aire y incremento del ruido; de forma particular afectaba a la madera en los temas de formaldehído, protección de la madera (pentaclorofenol y lindano), polvo de la madera y cáncer, junto con la destrucción de los bosques tropicales. A partir de los años 90 los temas medio ambientales conciernen a toda la cadena de la industria forestal. El medio ambiente se contempla como la naturaleza que incluye a todo lo que hay que proteger, las materias primas no renovables, la gestión sostenible de las fuentes de energía, la biodiversidad, el calentamiento del planeta y los materiales peligrosos.

Los nuevos desafíos medio ambientales para los productos de la cadena forestal pueden ser los siguientes:

> gestión sostenible de las masas

forestales

- > reducción de los consumos de energía
- > reducción de las emisiones al aire, agua y suelo
- > reciclado de materiales
- > biodiversidad

Ventajas ecológicas - Criterios

- > Suministro de materias primas renovables
- > Contribución al medio ambiente (los bosques son los vegetales más valiosos considerados bajo el aspecto de biodiversidad)
- > La utilización de la madera tiene un impacto ambiental "muy bajo" (tanto desde el punto de vista de consumo de energía como de emisiones).
- > Se cierra el ciclo del carbono (energía renovable - cierre del ciclo del material = biodegradación)

Algunos métodos para medir las ventajas ecológicas

- > Desarrollo de la biodiversidad (gestión forestal de los bosques)
- > Renovable (certificación FSC / PEFC)
- > Análisis del Ciclo de vida (evaluación de entradas y salidas)
- > Aspectos del Ciclo del Carbono
- > Otros métodos (EMAS, ISO 14000)

Análisis del Ciclo de vida

El Análisis del Ciclo de Vida (LCA, Life Cycle Assesment) es un método para describir la importancia ecológica de los productos o servicios durante toda su vida, desde que nacen hasta que desaparecen, que esta contemplada en las normas ISO 14000 (la 14040 define los principios del LCA, la 14041 define el inventario del análisis

(LCI), la 14042 valora el impacto (LCIA) y la 14043 incluye la interpretación). El método consta de 4 fases: definición de los objetivos y campo de aplicación, inventario del análisis, la valoración del impacto y la interpretación del inventario y de la valoración.

El ciclo de análisis de los productos de la madera incluye la materia prima (bosques), su procesamiento, la fabricación de productos, la elaboración final, su utilización y su reciclado (tanto su reutilización como la posterior generación de energía), sin olvidar todas las operaciones de transporte generadas en cada actividad.

El análisis del inventario incluye las emisiones al aire, agua y suelo originados por el sistema cuya frontera o límites incluirían a la materia prima, la fabricación de los productos, la utilización de los productos y su incineración; los consumos de energía y la inversión de capital de la incorporación; la entrada de materia prima y de materiales auxiliares, y la salida de los productos fabricados y sub-productos. Particularizandolo para la fabricación de tableros de partículas los límites del sistema serían el bosque, el aserradero (cuando utilice los residuos producidos por estos), los fabricantes de materiales auxiliares (como adhesivos, aditivos, etc), la utilización del producto, el material procedente del reciclado de productos de madera y la propia fábrica de fabricación de tableros de partículas.

En los siguientes cuadros se exponen datos de la entrada y salida de materiales, para el caso de la fabricación de tableros de



partículas V20 y V100; los consumos de energía primaria para la fabricación de tableros de partículas; y los materiales y energía para la fabricación de madera laminada y productos de madera estructurales aportados en la conferencia: ver tablas.

Bosques y productos de la madera como sumideros de CO₂

Los bosques acumulan carbono (y energía) de la atmósfera a través de la fotosíntesis, la biomasa contiene un 50 % de carbono y los productos de madera, por lo tanto, también contienen carbono. Europa produce unas 900 millones de toneladas de carbono al año (CO₂) que se emiten a la atmósfera, de las cuales los bosques absorben o fijan mediante fotosíntesis unas 130 millones de toneladas de carbono al año

El carbón almacenado en los árboles y terrenos forestales europeos es de 20.000 millones de toneladas de carbono, de los cuales 8.000 millones se encuentran en los árboles. Anualmente se fijan en los bosques europeos unos 130 millones de toneladas de carbono (100 millones en los árboles y 30 en el suelo).

Carbono almacenada en productos de la madera:

- > ventanas de madera: 25 kg C / unidad
- > suelos de madera: 5 kg C / m²
- > muebles de madera de una familia: 1.000 kg C / familia
- > casas de madera: 10.000 - 25.000 kg C / unidad

El carbono almacenado en Europa por los productos de la madera es de 1.000 millones de toneladas de C, y las estimaciones necesarias para el secuestro de carbono se cifran en 30 - 50 millones de toneladas de C / año.

Otros datos aportados indican que en el procesamiento de 1 m³ de madera en rollo se invierten 3.000 MJ para obtener 0,8 m³ de productos de madera, obteniéndose además 0,2 m³ de residuos para energía. El balance final es de (+) 6.000 MJ / m³, ya que a los 9.000 MJ de energía que se obtienen de los 0,2 m³ (1.800 MJ) y del reciclado de los 0,8 m³ de productos de

ENTRADAS Y SALIDAS DE MATERIAS EN LA FABRICACIÓN DE TABLEROS DE PARTICULAS V20 Y V100

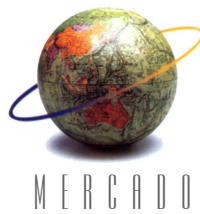
ENTRADAS Kg/m ³	V20	V100	SALIDAS Kg/m ³	V20	V100
Total madera	680	685	Total tablero	697	690
- madera en rollo			- tableros		
- residuos industriales			- agua en los tableros		
- madera recuperada, incluyendo el reciclado de tableros					
Agua en la madera	416	411	Subproductos (principalmente polvo de las lijadoras)	82	105
Adhesivo	58	65	procesos con agua	192	225
Agua en el adhesivo	31	63	residuos sólidos	2	2
Procesos con agua	254	240	metales	1	1
Otros materiales	3		material embalaje	1	1
			Emisiones al aire (vapor de agua)	448	425
TOTAL	1.423	1.449	TOTAL	1.423	1.449

CONSUMOS DE ENERGÍA PRIMARIA PARA LA FABRICACIÓN DE TABLEROS

ENTRADAS DE ENERGÍA EN MJ/m ³	V20	V100
Energía fósil	344	219
Energía procedente de la madera	2.032	2.151
- corteza	37	32
- madera recuperada	462	773
- residuos		
- preparación astillas	519	892
- polvo de lijadoras	719	908
- otros	294	246
Energía térmica	2.375	2.370
Electricidad	1.383	1.553
Transporte dentro de la fábrica	16	16
TOTAL	3.774	3.939

MATERIALES Y ENERGÍA PARA LA FABRICACIÓN DE MADERA LAMINADA ENCOLADA Y PRODUCTOS ESTRUCTURALES DE MADERA MACIZA

	Madera laminada encolada	Productos estructurales de madera maciza
MATERIALES Kg/m ³		
madera	592	madera 529
agua	467	agua 423
aceite y grasa	0,2	aceite y grasa 0,3
barniz	0,7	adhesivo 0,4
plásticos	0,2	plástico 0,2
metales	22	
adhesivo	14	
TOTAL	1.096	TOTAL 953
ENERGÍA K Wh/m ³		
electricidad	391	electricidad 241
diesel	273	diesel 216
madera	518	madera 220
fuel - oil	36	fuel - oil 11
TOTAL	1.218	TOTAL 688



MERCADO

Valoración de los impactos

La norma ISO / EN 14.042 recomienda realizar la valoración según las siguientes categorías de impactos:

- GWP potencial de calentamiento global (global warming potencial)
- EP eutricación
- HTP potencial de toxicidad para los humanos (human toxicity potential)
- AETP potencial de toxicidad ecológico acuático (aquatic ecological toxicity potential)
- POCP potencial de formación fotoquímico de ozono (photochemical ozone formation potential)
- AC acidificación
- TETP potencial de toxicidad ecológico terrestre (terrestrial ecological toxicity potential)
- Land uso de la tierra

GWP - Potencial de calentamiento global para los tableros de partículas V20 (kg de CO₂ equivalentes por metro cúbico de tablero)

Madera	28,82
Adhesivo	75,91
Productos auxiliares	3,60
Energía	100,12
Transporte	32,52
TOTAL	240,97

EP - Eutricación para los tableros de partículas V20 (kg de fosfato equivalentes por metro cúbico de tablero)

Madera	0,02
Adhesivo	0,06
Productos auxiliares	0,00
Energía	0,06
Transporte	0,05
TOTAL	0,2

VALORACIÓN DE LA CATEGORÍA DE IMPACTOS PARA DIFERENTES TABLEROS DERIVADOS DE LA MADERA

kg/m ³ de tablero	Partículas		MDF Pf	OSB PF / PMDI	
	V 20	V 100			
GWP	240	275	540	235	265
AC	1,4	2,0	2,1	1,7	1,6
EP	0,2	0,24	0,28	0,21	0,21
POCP	0,4	0,45	0,5	0,37	0,4

COMPARACIÓN ENTRE PRODUCTOS DE LA MADERA Y OTROS PRODUCTOS (para 1 metro cuadrado de muro)

	Casa de madera	Casa de ladrillo
Peso (kg)	71	273
Energía (MJ)	271	876
Emisión de CO ₂	- 50	58
Acidificación	128	196

Fuente: Waltien R.

si se construyeran 100.000 casas más de madera / año (con un espacio útil de 100 m²) las emisiones de CO₂ se reducirían en 1,12 Millardos de kg.

la madera obtenidos (7.200 MJ) habría que restarles los 3.000 MJ necesarios para convertir la madera en rollo en productos de madera.

En el caso de otros productos distintos a la madera utilizados en la construcción de casas el balance final sería deficitario (-) 6.000 MJ / m³, de energía necesaria para la obtención de esos productos.

Los sistemas en madera equivalen a 12.000 MJ/m³ de energía fósil de madera en rollo (el balance positivo de 6.000 más el ahorro de los 6.000 negativos si hubiésemos utilizado otros sistemas alternativos a la madera), esta cantidad equivale a 1,1 toneladas de CO₂ o 0,30 toneladas de C emitidas a la atmósfera.

La lección que sacamos de estos números es que hay **QUE UTILIZAR MÁS MADERA**, en primer lugar para producir productos y en segundo lugar para producir energía.

Las conclusiones más importantes son las siguientes:

- > los bosques son importantes para mantener la biodiversidad
- > los bosques europeos están gestionados con criterios respetuosos con el medio ambiente.
- > los bosques y los productos de la madera son importantes fijadores del carbono
- > los productos de la madera requieren poca energía para su procesamiento
- > más del 75% de la energía necesaria para su procesamiento se obtiene de residuos de la madera y de madera recuperada
- > la madera y los productos derivados se convierten en importantes fuentes de energía después de haber cumplido las funciones para las que fueron fabricados
- > la alternativa de productos distintos a la madera requiere un mayor uso de energía para su fabricación
- > 1 metro cúbico de madera en rollo utilizado en el sector de la construcción reduce en 1,1 toneladas la emisión de CO₂ procedente de energías fósiles o de 0,3 toneladas de carbono.
- > el potencial total de reducción del CO₂ al utilizar madera (fijadores CO₂ y efectos sustitutivos) llegaría hasta los 300 millones de toneladas de CO₂ al año (el 15 - 20% de todas las emisiones que se producen en Europa).
- > por razones medio ambientales: **UTILICE MÁS MADERA**