

Construir con **madera**

¿Por qué usar madera? Ventajas y posibilidades en la construcción

Por versátil
y con amplia
gama de
especies

4



Ligera y
resistente

6



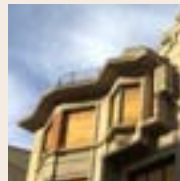
Buen
comportamiento
frente al fuego

8



Durable

10



Aislante térmico

12



14

Propiedades
acústicas



16

Biomasa: energía
para calefacción
y agua caliente



18

Práctica
y rápida en obra



20

Estética y
confortable



Además,
es sostenible

23



Versátil y con amplia gama de especies

La madera no es una, sino muchas, y existen múltiples opciones para cada uso. La gran diversidad de especies con sus propiedades y características particulares, además de las tecnologías para su aplicación, permiten utilizarla en infinidad de formas.

Ya sea sola o en combinación con otros materiales se puede emplear en casi la totalidad de un edificio.

Estructura de madera y acero.
Centro de Interpretación de los humedales de Salburua, Vitoria.
Arquitectos: QVE Arquitectos.



Suelo de parquet de madera maciza.

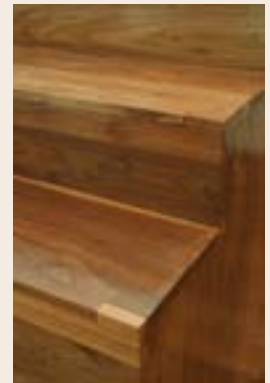


Detalle de alero en pino.



Solar Decathlon 2011, Universidad de Maryland, USA.

Escalera. Casa Luis Barragán, México. Reforma arquitectos: BGP arquitectura.



La versatilidad también está en el coste. En el mercado se encuentran disponibles una amplia gama de especies de madera aserrada o transformada: maciza, en tableros contrachapados, laminados, de fibras, virutas, a diferentes precios.

Por ejemplo*:

- Puerta de 82,5 cm en tablero aglomerado de MDF: 60 €
- Puerta de 82,5 cm en madera maciza de pino, recubierta con chapa de cedro: 189 €
- Puerta de 82,5 cm en block de roble: 253 €

Suelo laminado: 12 € m²

Suelo de madera multicapa de haya: 37 € m²

Suelo de madera maciza de roble: 55 € m²

Ventana de 1,2 x 1,2 m con cristales en madera de pino: 283 €

Ventana de 1,2 x 1,2 m con cristales en madera de iroko: 448 €

Ventana de 1,2 x 1,2 m con cristales en madera de roble: 479 €

*Año 2011, precios orientativos, diferentes, según medidas y especies.

Restaurante Sarbil en Etxauri,
Navarra. Arquitectos: Amaya
Jaurrieta y Juan Echeverría



Ligera y resistente

En proporción con su peso la estructura de madera tiene muy elevada resistencia a la flexión, lo cual permite construir estructuras más ligeras. La relación resistencia/peso es 1,3 veces superior a la del acero y 10 veces a la del hormigón.

Estación de servicio, Legarda, Navarra. Arquitectos AH asociados.





The Richmond Olympic Oval,
British Columbia,
Canada.



El Metropol Parasol,
Plaza de la Encarnación,
Sevilla.
Jürgen Mayer.

Buen comportamiento frente al fuego

En caso de incendio la capa exterior se consume lentamente, se carboniza y actúa de protección resistiendo las deformaciones y el colapso mejor que el acero y el hormigón. También existen tratamientos ignífugos que responden a diferentes requerimientos técnicos.



Corteza quemada de pino.

El edificio Baugruppe e3 en Berlín, tiene 940 m² de construcción y una estructura de 6 pisos de altura; cumple con los 90 minutos de estabilidad al fuego exigidos para edificios de más de 22 metros de altura.



Edificio Baugruppe e3, Berlín.
Arquitectos: Kaden + Klingbeil.

24 horas después la estructura de madera permanece



Incendio en edificio de la calle Tafalla, Pamplona, Navarra. Febrero de 2011.

Durable

La madera es durable y resiste climas extremos. Previamente tratada y con adecuado mantenimiento es prácticamente inmune a insectos y humedad. Además, la correcta elección de la especie asegura una mayor durabilidad. Hay una o varias especies de maderas adecuadas para cada fin específico.



Parquet exterior de la Expo Zaragoza 2008.



Casa en Fire Island, New York, USA. Arquitectos: Resolution: 4 Architecture (RES4) / Joseph Tanney, Robert Luntz.



Persianas exteriores de madera de cedro en vivienda, calle Fernández Arenas, Pamplona, Navarra. Puestas en el año 2005, continúan en perfecto estado sin necesidad de mantenimiento continuo.

Foro Europeo, Ugarrandía, Huarte, Navarra. Arquitectos: Vaillo + Irigaray arquitectos.



Casa B2, Pamplona, Navarra. Arquitectos: Vaillo + Irigaray arquitectos.



Aislante térmico

La madera es uno de los materiales más aislantes que existen, con el mismo grosor el aislamiento térmico de la madera es cuatro veces superior al del ladrillo.



Casa Connecticut, USA. Arquitectos: Bridge House / Joeb Moore + Partners Architects.

Centro de Montaña Valle de Roncal,
pirineo navarro.





Refugio recepción-bar de pista de esquí de fondo, Mata de Haya, Rincón de Belagua, Isaba, Navarra.



Iglú de madera curvada a modo de refugios para patinadores, para resguardarse del viento y las bajas temperaturas. Winnipeg, Canadá. Arquitectos: Patkau Architects.



Casas de madera en Sulzau, Neukirchen am Großvenediger, Salzburgo, Austria.

Propiedades acústicas



Teatro Gayarre,
Pamplona, Navarra.

Puede funcionar como acondicionador acústico en combinación con productos aislantes.

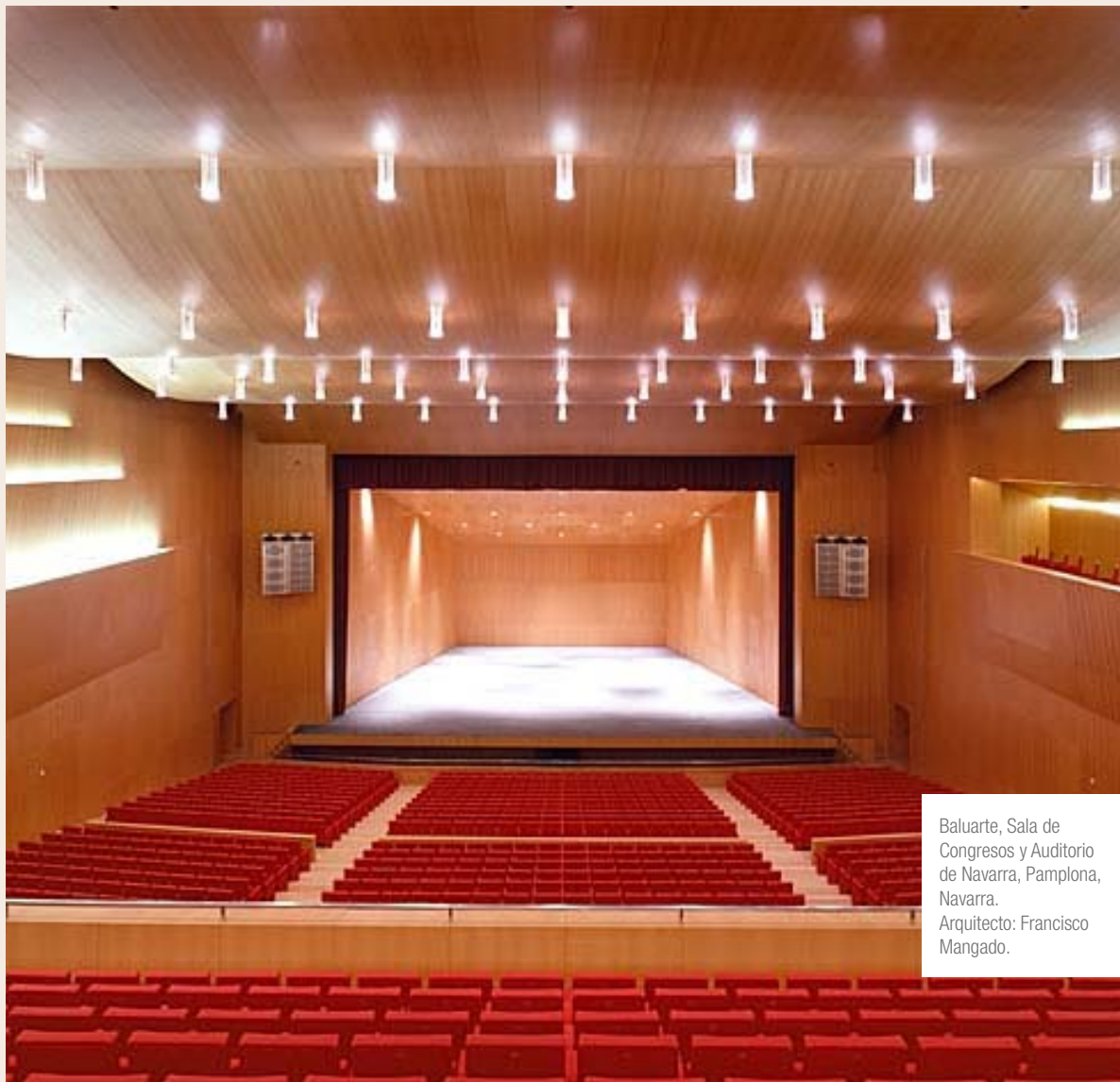
Los espacios interiores con madera tienen menor tiempo de reverberación y mayor absorción del sonido que en otros sin madera. Hay menos ruidos y ecos, por lo que se aconseja en espacios como aulas, auditorios o salas de reunión, entre otros.



Sala principal de conciertos ópera de Sydney, Australia.
Arquitecto: Jørn Utzon.



Oficinas para empresa promotora. Pamplona, Navarra.
Arquitectos: BOA arquitectos.



Baluart, Sala de
Congresos y Auditorio
de Navarra, Pamplona,
Navarra.
Arquitecto: Francisco
Mangado.

Biomasa Forestal: energía para calefacción y para agua caliente

La madera se puede utilizar con fines térmicos. En forma de biomasa (por ejemplo pellets) es utilizada como combustible para calefacción y agua caliente sanitaria.

Es una energía ecológica, su combustión no incrementa el CO₂ ambiental, por lo que no contribuye al efecto invernadero.

Caldera de biomasa.
Instalada en el Parque Natural
Señorio de Bertiz, Navarra.



(Ver gráfico
del ciclo de vida
de la madera en la
construcción, páginas
26 y 27).

Los pellets son biocombustibles producidos al comprimir a alta presión serrín, virutas o astillas de madera molidas.



Ayuntamiento de Ultzama, Navarra; utiliza sistema de calefacción a través de calderas de biomasa, alimentadas con madera del propio valle. Premio nacional EnerAgen 2010 a la “Mejor actuación en materia de energías renovables”.



Práctica y rápida en obra

Es práctica, de ejecución limpia y sencilla y su tiempo de montaje es muy reducido en comparación con otros materiales.



El edificio residencial Murray Grove en Londres, de 8 plantas de altura, es el más alto del mundo en madera (incluyendo la estructura), construido en un tiempo de 27 días por sólo cuatro trabajadores.

Torre Stadthaus N1, Londres. Arquitectos: Andrew Waugh y Anthony Thistleton. Diseño estructural: Techniker, Jenkins Potter. Construido con planchas de abeto con certificado PEFC.





Pasarela, Viana, Navarra.
Proyecto: Diego Núñez, Madergia.



Mercado
de Zarautz,
Guipúzcoa.
Arquitectos: AH
asociados

ASF Edificio
central del centro
asistencial Nueva
Vida. Ciriza, Na-
varra. Arquitectos:
BOA arquitectos.



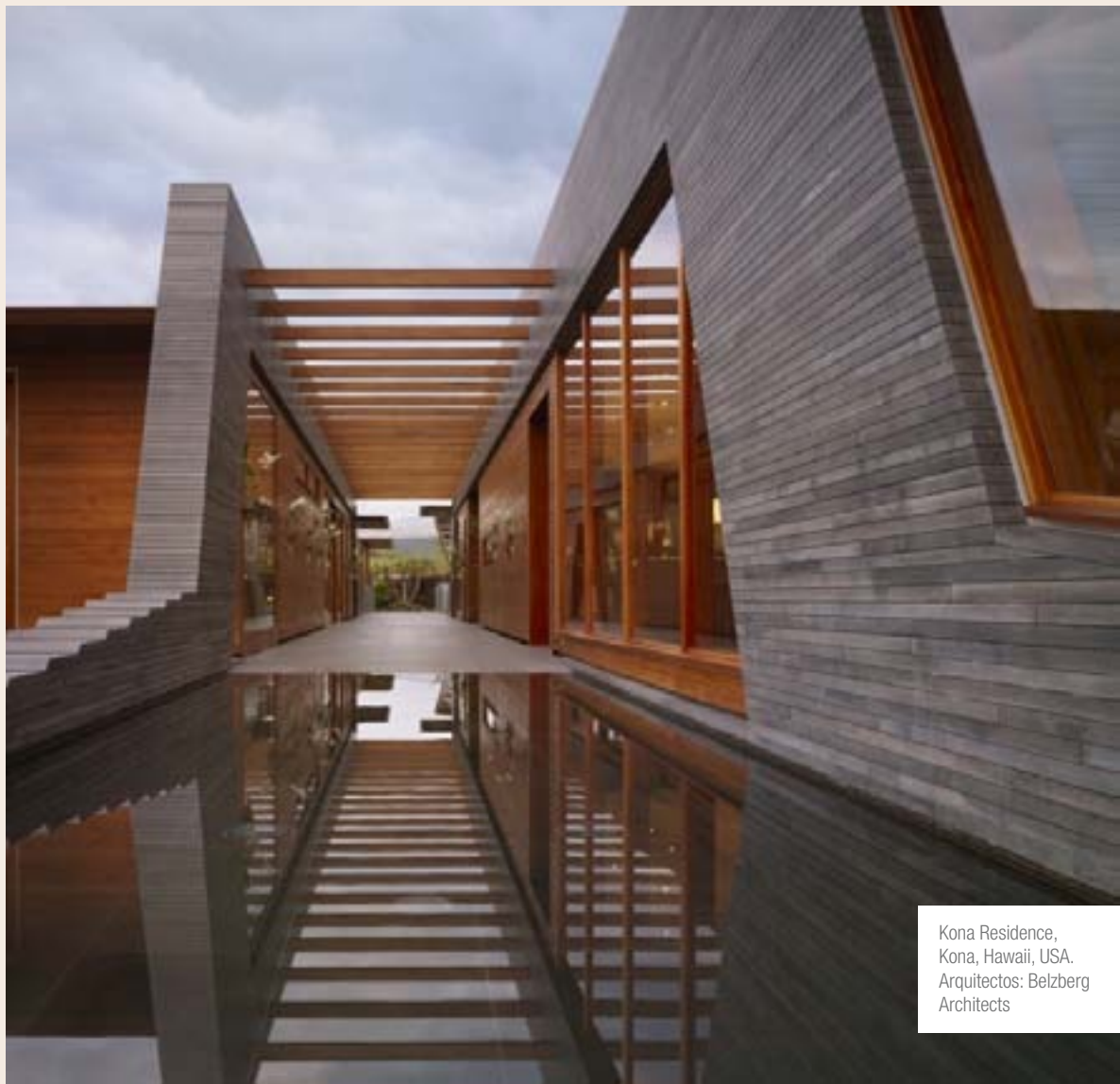
Estética y confortable

Es cálida y estética, por ser un elemento orgánico posee apariencia única y es agradable al tacto.

Museo de Arqueología de Álava,
Vitoria-Gasteiz.
Arquitecto: Francisco Mangado.



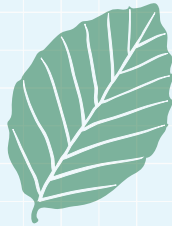
Restaurante El Merca'0,
Pamplona, Navarra.
Arquitectos:
Vaillo + Irigaray arquitectos.



Kona Residence,
Kona, Hawaii, USA.
Arquitectos: Belzberg
Architects



Además, la madera es sostenible...



La madera es un recurso RENOVBABLE, su aprovechamiento debe ser SOSTENIBLE y siempre a través de una correcta gestión forestal integral.

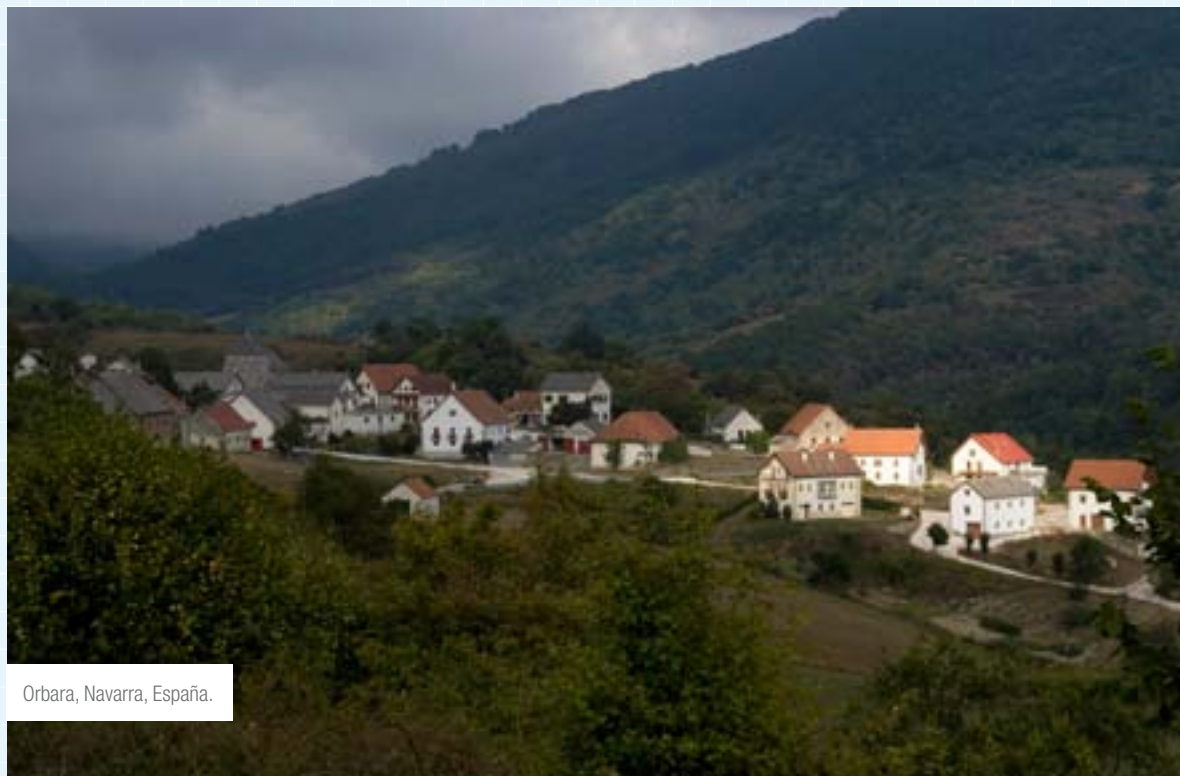
Existen sellos de certificación que aseguran que la madera procede de fuentes sostenibles; un ejemplo de estos sellos es el que aparece en la contraportada de este folleto.

Es RECICLABLE, REUTILIZABLE y BIODEGRADABLE.

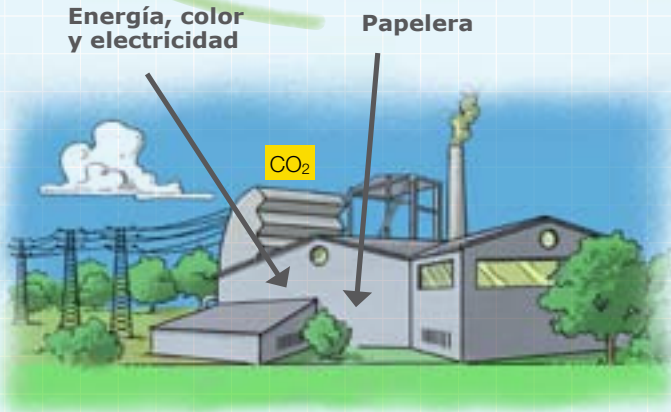
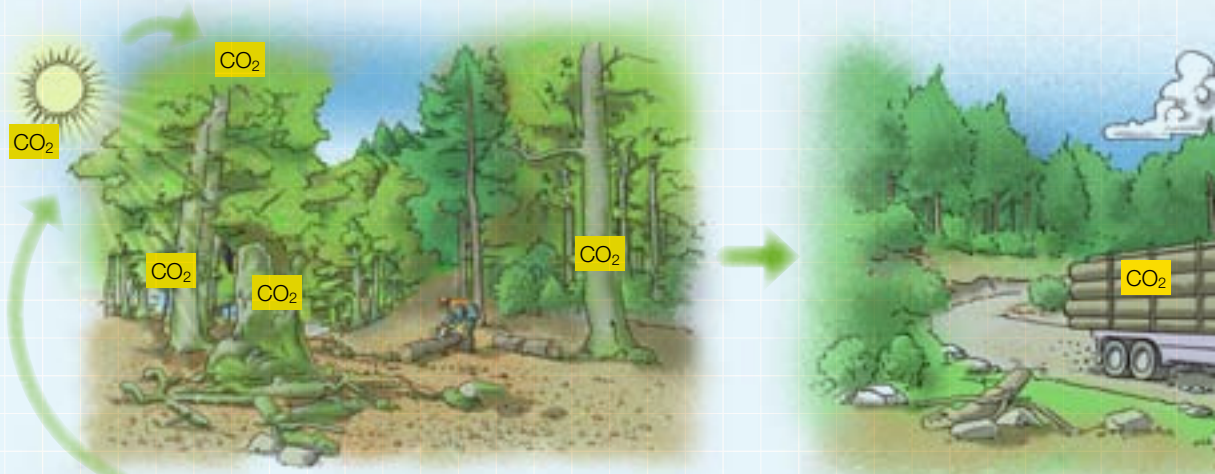
Es un material de CO₂ (carbono) neutro, es decir, en su ciclo de vida (producción, transporte, uso y reciclaje) almacena el carbono que ha tomado de la atmósfera, hasta que finalmente lo devuelve a ella por medio de la degradación o combustión. Este proceso no genera carbono adicional, por lo tanto la madera no aumenta el CO₂ ambiental.

Su uso reduce la utilización de otros materiales que contaminan al medio ambiente.

Como parte de la sostenibilidad, su utilización también produce beneficios socio-económicos, pone en valor una materia prima local, genera empleo en zonas rurales y favorece el asentamiento de las poblaciones, sin olvidar el consiguiente desarrollo económico producto de su transformación y consumo.



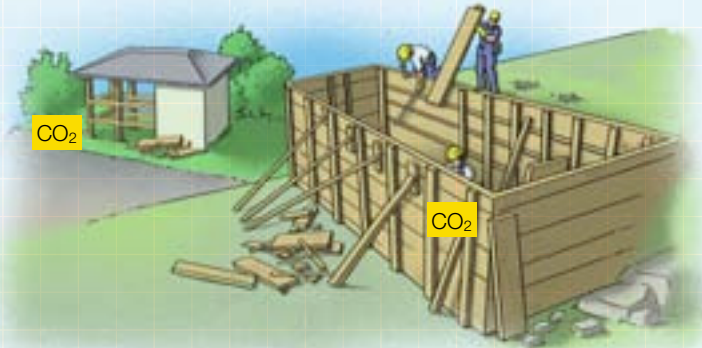
Orbara, Navarra, España.



Ciclo de vida de la madera en la construcción: CO₂ neutro



Mueble



CO₂

¿Cómo puede ayudar la construcción al medioambiente?

La madera tiene el más bajo consumo de energía a lo largo del ciclo de vida, en relación a otros materiales de construcción. El CO₂ almacenado y ahorrado contribuye a mitigar los efectos del cambio climático.

Hay dos maneras de reducir el CO₂ de la atmósfera:

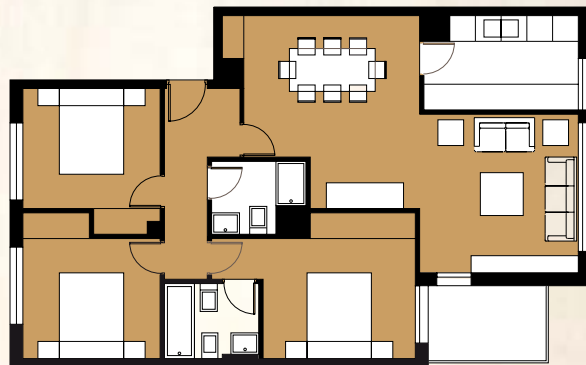
1. **Almacenar** ➔ absorbiéndolo de la atmósfera
2. **Ahorrar** ➔ reduciendo o eliminando las emisiones en la extracción y transformación de otros materiales de construcción.

Y la madera realiza ambas funciones por ejemplo:

$$\begin{array}{r} 1 \text{ tm madera} = 1 \text{ tm de CO}_2 \text{ almacenado} \\ + \\ 1 \text{ tm de CO}_2 \text{ ahorrado} \\ \hline 2 \text{ tm de CO}_2 \text{ fuera de la atmósfera} \end{array}$$

CASA 1

Vivienda
de 85 m²



Baja utilización
de madera: **750** Kg

Puertas y suelos de madera

Esto equivale a:
750 kg de CO₂
almacenado

+

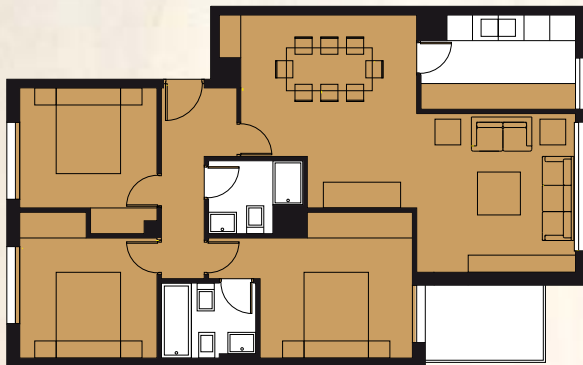
750 kg de CO₂
ahorrado

**1,5 tm de CO₂
fuera de la
atmósfera**

Si un coche emite 3 tm
de CO₂ al año, la madera
utilizada en esta vivienda,
compensa **medio año** de sus
emisiones.

CASA 2

Vivienda
de 85 m²



Moderada
utilización
de madera:

2.690 Kg

Además de la madera
de la casa 1, también en
ventanas y muebles.

Esto equivale a:
2.690 kg de
CO₂ almacenado

+

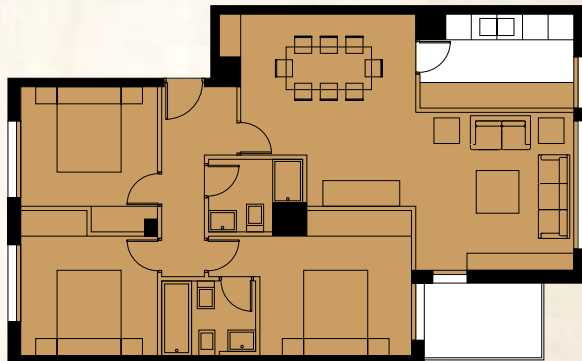
2.690 kg de
CO₂ ahorrado

5,38 tm de CO₂
fuera de la
atmósfera

En este caso la madera
compensa lo emitido por un
coche en **casi dos años.**

CASA 3

Vivienda
de 85 m²



**Abundante
utilización
de madera:**

3.833 Kg

**Además de la madera
de la casa 2, también
en muros interiores.**

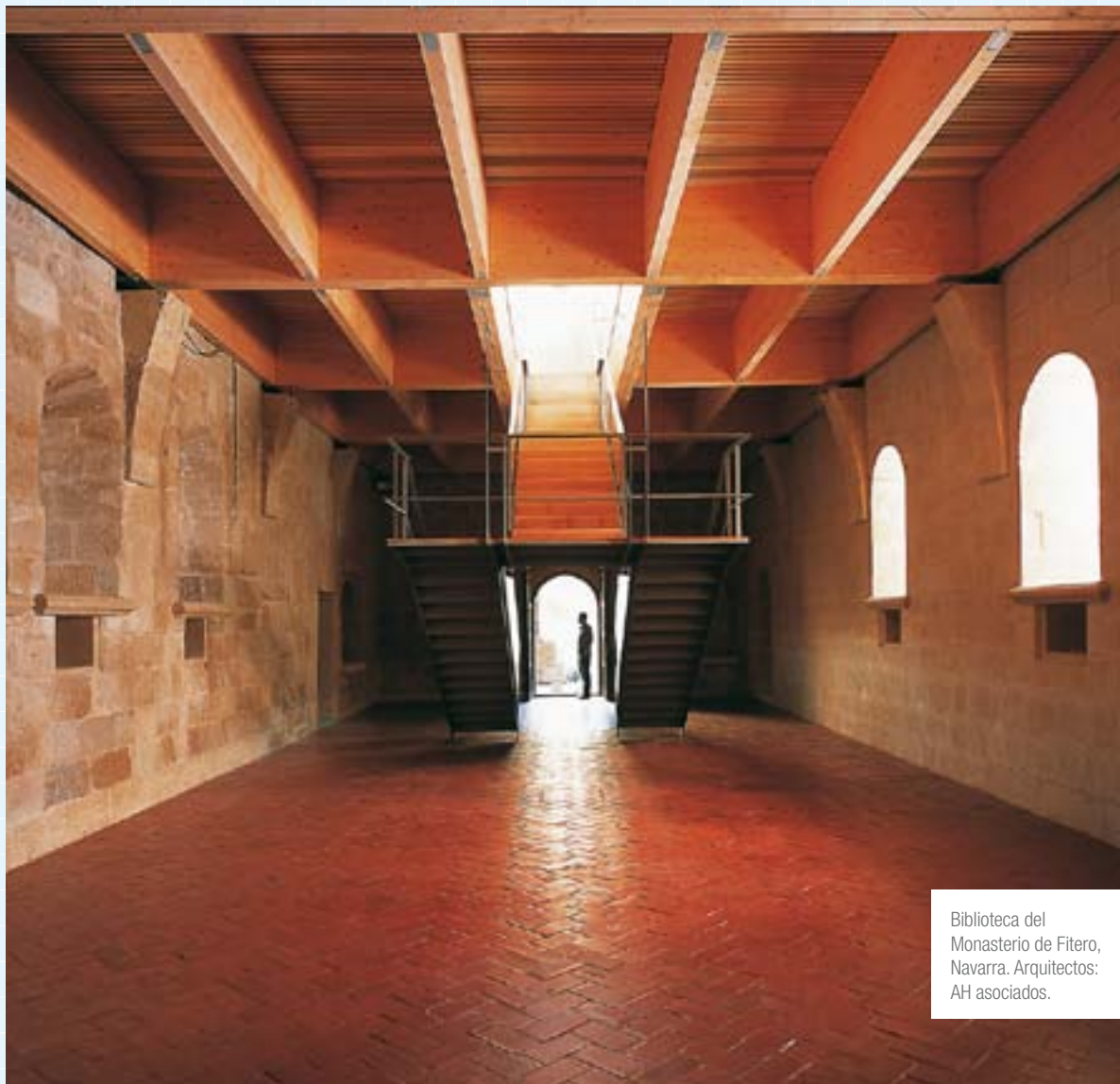
Esto equivale a:
3.833 kg de
CO₂ almacenado

+

3.833 kg de
CO₂ ahorrado

**7,66 tm de CO₂
fuera de la
atmósfera**

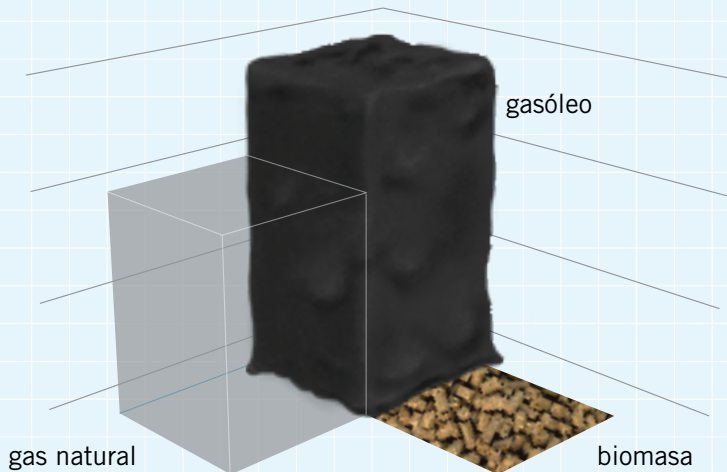
En esta vivienda la madera
compensa lo emitido por un
coche en **dos años y medio.**



Biblioteca del
Monasterio de Fitero,
Navarra. Arquitectos:
AH asociados.

Y además utilizando biomasa forestal como sistema de calefacción: Una energía renovable

Se reducen a 0 las emisiones de CO₂:



En un año
en una vivienda se consumen
aproximadamente 400 kg
de pellets doméstico.

Información de imágenes

Portada

- Portal Pio XII, Pamplona. Arquitectos: Íñigo Beguiristain, Iñaki Bergera. Fotografía: Iñaki Bergera (bergeraphoto.com) e Iñigo Beguiristain.

:: Tecnología o madera usada:

Tablero de panel compuesto HPL con alma contrachapada de madera Parklex 500 VDF de Composites Gurea con terminación en Zebrano natural.

Página 3

- Fotografía: Santos Otero.

Página 4

- Fotografía: Perla Varela.

- Fotografía: Santos Otero.

- Fotografía: Jim Tetra/ U.S. Department of Energy Solar Decathlon.

- Fotografía: BGP arquitectura.

:: Tecnología o madera usada: Suelo de nogal macizo machimbrado.

Página 5

- Fotografía: Perla Varela.

Página 6

- Fotografía: José Manuel Cutillas.

:: Tecnología o madera usada: Estructura de vigas de madera laminada encolada de diferentes secciones, y tarima de madera de abeto, hidrófuga, ignífuga, con aislante acústico de corcho tipo Gutex.

Página 7

- <http://www.flickr.com/photos/thelastminute/3107828797/sizes/o/in/photostream/>

- <http://www.kuriositas.com/2011/05/metropol-parasol-largest-wooden.html>

Página 8

- http://web7.taringa.net/posts/imagenes/11052882/Texturas-para-Photoshop-_MegaPost_.html

- <http://whatwow.org/e3/>

Página 9

- Agencia Navarra de Emergencias, Gobierno de Navarra.

Página 10

- Fotografía: Perla Varela.

- Fotografía: http://www.archdaily.com/173128/house-on-fire-island-resolution-4-architecture/fireisland_built_22/

Página 11

- Fotografía: Perla Varela.

- Fotografía: Joan Mundó

:: Tecnología o madera usada: listones 5 x 3 cm madera de iroko: suelo, paredes y techo.

- Fotografía: José Manuel Cutillas.

:: Tecnología o madera usada: cierre de tablonces de madera micro-laminada de IPE: 15 x 5- 7-10 cm.

Página 12

- Fotografía: Frank Oudeman, Michael Biondo, David Sundberg/Esto.

- <http://www.archdaily.com/104433/bridge-house-joeb-moore-partners-architects/south-kent-house-12/> Fotografía: Frank Oudeman, Michael Biondo, David Sundberg/Esto

- Fotografía: Ana Lusarreta.

Página 13

- Fotografía: Javier Campos.

- <http://diariodesign.com/2011/07/iglus-de-madera-como-refugios-para-patinadores-en-canada-por-patkau-architects/>

- Fotografía: Javier Campos.

Página 14

- http://www.sydneyperahouse.com/About/Venues/Concert_Hall.aspx

- Fotografía: Cedita por Fundación Municipal Teatro Gayarre.

- Fotografía: Jorge Moreno.

:: Tecnología o madera usada:

Revestimiento de paredes y panelado de puertas con aglomerado rechapado en arce sobre rastrel de pino o con tablero laminado de okume sobre rastrel de pino.

Página 15

- <http://www.redescena.net/escenarios/ficha.php?id=81>

Página 16

Caldera de biomasa. Instalada en el Parque Natural Señorío de Bertiz.

Página 17

- Fotografía: Sandra Iraizoz Cia.

- http://www.premioconama.org/bo/bancorecursos-banco_imagenes/premios09/inscripciones/116_Memoria%20biogas%20y%20biomasa.pdf

Página 18

La procedencia de las fotos de internet de la torre Stadhaus es:

- <http://www.ctmadera.cl/wp-content/uploads/2009/06/stadhaus-wt15.jpg>

- <http://www.waughthistleton.com/project.php?name=murray&img=1>

- <http://www.ctmadera.cl/wp-content/uploads/2009/06/stadhaus-wt03.jpg>

Página 19

- Fotografía: José Manuel Cutillas.

- Fotografías: BOA Arquitectos.

:: Tecnología o madera usada: Sistema ballon frame americano formado por pies derechos y durmientes de pino y tablero OSB, forjados y cubierta de vigas tipo TJ de pino y tablero OSB.

- Fotografía: Diego Núñez.

:: Tecnología o madera usada: Sistema modular de madera laminada y pavimento de madera Naya®. Madera Navarra de Haya certificada PEFC.

Página 20

- <http://www.fmangado.com/>

- Fotografía: José Manuel Cutillas.

:: Tecnología o madera usada: envoltorio de tablero OSB e=10 mm mecanizado sobre tacos.

Página 21

- <http://www.archdaily.com/157409/kona-residence-belzberg-architects/>

Página 22

- Fotografía: Santos Otero.

Página 25

- Fotografía: Gorka Beunza.

Páginas 26 y 27

- Ilustración: BIRZ Birilo Zozaia.

Página 32

- Fotografía: José Manuel Cutillas.

:: Tecnología o madera usada: Cubierta de chapa de cinc Geotextil, Tablero DM y aislamiento térmico. Cubierta de teja, rastreles, aislamiento térmico, entarimado de pino. Correas y vigas de madera laminada encolada. Carpintería interior de madera de roble.

Página 35

- Fotografía: Maite Apezteguía Elso.

Contraportada

- http://uploadmirrors.com/download/1SK8T3DK/Parquet_Textures.rar



Rehabilitación y restauración de la
Torre Jaureguía. Donamaría, Navarra.
Arquitecta: Maite Apezteguía Elso.

Título: Construir con Madera.
Autores: Fermín Olabe Velasco.
Yolanda Val Hernández.
Perla Varela de la Cruz.
José Manuel Cabrero Ballarín.

Diseño y maquetación: 20&02 Otero & Ollo
Comunicación S.L.L.

Impreso en: Ona Industria Gráfica.

Depósito legal: NA-3474/2011

Usar madera supone ventajas constructivas
y medioambientales.

La madera es un recurso abundante en Navarra.

Utiliza madera de fuentes sostenibles.

Departamento de Desarrollo Rural,
Industria, Empleo y Medio Ambiente

Gobierno de Navarra

Calle González Tablas, 9 - Planta Baja
31005 Pamplona, Navarra.
www.navarra.es

