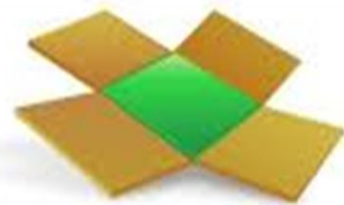


# CASAS DE MADERA EN ENTRAMADO



brétema  
construcción ecoeficiente bioclimática

# CASAS DE MADERA EN ENTRAMADO



El sistema de entramado ya sea ligero, semipesado o pesado ha sido empleado siempre por el ser humano para la construcción de edificios en los cinco continentes, ya fuese totalmente en madera o combinándolo con otros materiales autóctonos.  
**SIEMPRE LOGRANDO UNA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE Y EFICIENTE.**

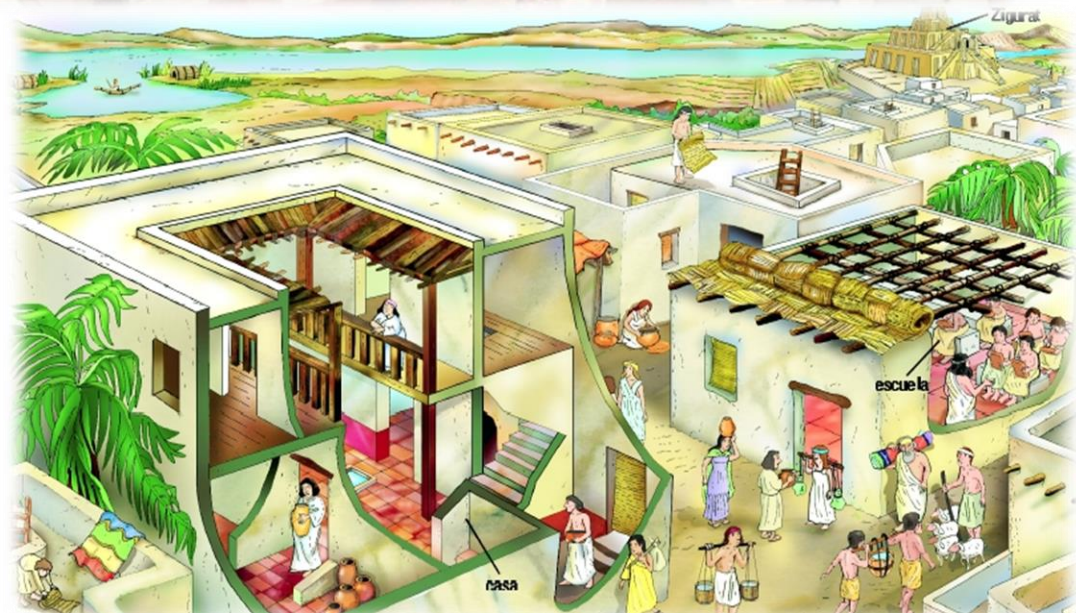
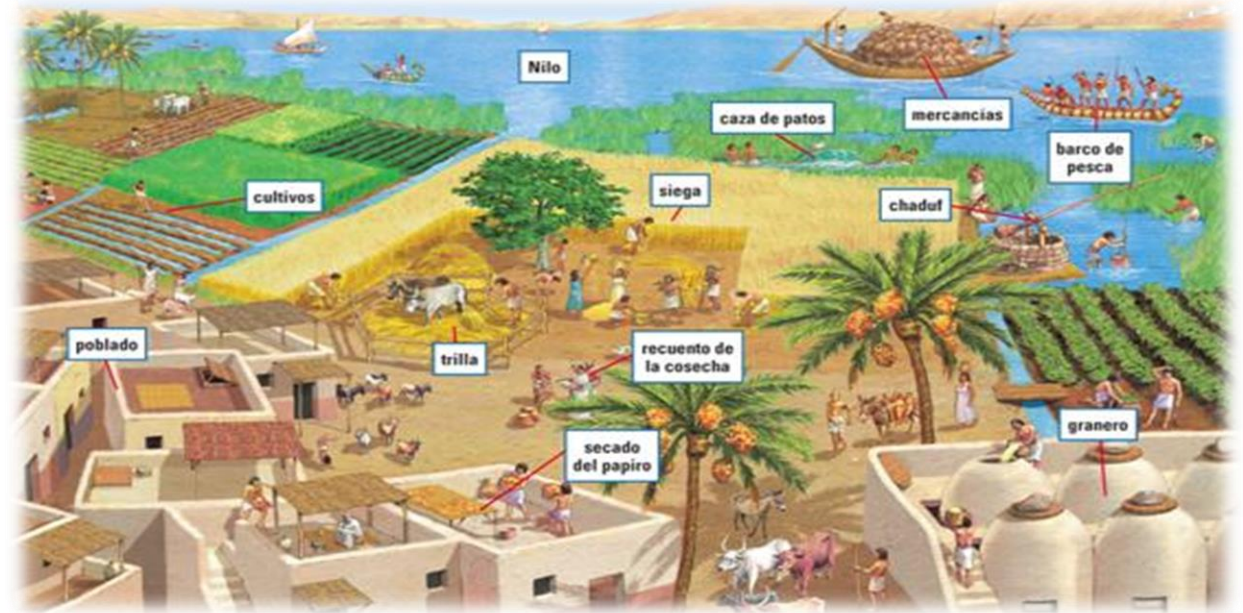
# CASAS DE MADERA EN ENTRAMADO



Desde las civilizaciones más antiguas la madera siempre fue la columna vertebral de las construcciones tanto en viviendas como en sus principales palacios y monumentos

## El palacio de Cnosos

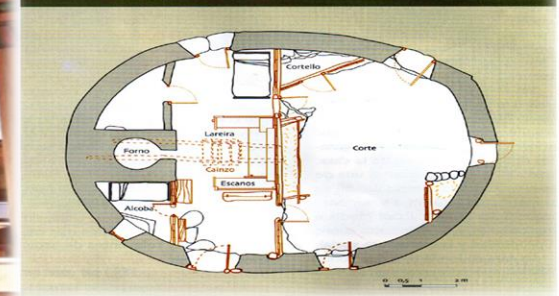
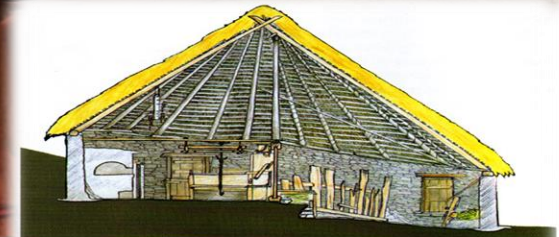
En la isla de Creta se han descubierto las ruinas de cuatro palacios, siendo el más grande el de Cnosos. Tenía 1.300 habitaciones y disponía de sus propios sistemas de abastecimiento de agua y desagüe.



# CASAS DE MADERA EN ENTRAMADO



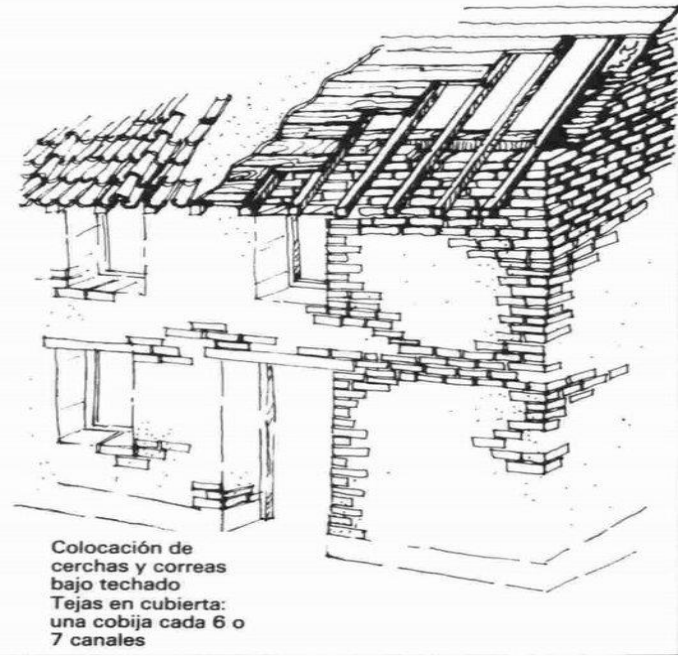
Estamos hablando de edificios centenarios que aún se mantienen en pie



# CASAS DE MADERA EN ENTRAMADO



El empleo de la madera como soporte estructural en todas las partes del edificio: forjados, muros y cubiertas



Colocación de cerchas y correas bajo techado  
Tejas en cubierta:  
una cobija cada 6 o 7 canales



# CASAS DE MADERA EN ENTRAMADO



Podemos observar como existen poblaciones construidas totalmente con estructura de madera como algo tradicional y habitual : CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE.



## CASAS DE MADERA EN ENTRAMADO

Actualmente, entre el 60 y el 80% de todas las viviendas que se construyen en países como Finlandia, Suecia, Austria, Estados Unidos y Australia, son de madera, y la gran mayoría de ellos son edificios de entramado ligero logrando



EFICIENCIA Y AHORRO ENERGÉTICO  
Y UNA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE  
CONSIGUIENDO VIVIENDAS ECOLÓGICAS.

Como estamos observando una construcción de madera en entramado no tiene porque ser toda con revestimientos exteriores en madera y mucho menos en interiores.

**Las ventajas de las casas de entramado es que en ellas los clientes tienen la posibilidad de,**

- \* Realizar un **Proyecto** y diseño personalizado.
- \* Escoger los acabados exteriores e interiores a gusto de la propiedad. Pudiendo renovarlos o sustituirlos a o largo de los años.
- \* Ampliarlas o modificarlas en un futuro de forma muy sencilla.
- \* Aislarlas en cantidad y calidad a gusto del consumidor, convirtiéndolas en auténticas edificaciones pasivas y eficientes.
- \* La ventaja de que todas las instalaciones pueden quedar ocultas en su estructura.



# CASAS DE MADERA EN ENTRAMADO. PRIMERAS FASES.

- Todo empieza con el empleo de madera clasificada y certificada.
- Mecanizado ajustado a cada Proyecto.



# CASAS DE MADERA EN ENTRAMADO. PRIMERAS FASES.

Tratamientos obligatorios por el CTE y que son la mayor y mejor garantía para la durabilidad de las construcciones en madera.



Según el tipo de construcción y los accesos a la parcela decidiremos en que formato fabricaremos cada Proyecto : en kit, paneles y su tamaño, o incluso se pueden transportar las edificaciones y construcciones en grandes módulos sobre transportes especiales y en un solo día quedar la vivienda lista para sus usuarios.

Construcciones sostenibles desde el momento de fabricación.



# CASAS DE MADERA EN ENTRAMADO. PRIMERAS FASES.

Desde nuestras instalaciones las construcciones pueden salir en grandes paneles prefabricados, ya con aislantes y láminas de hermeticidad para en obra minimizar los tiempos de montaje y con ello los costes.



# CASAS DE MADERA EN ENTRAMADO. MONTAJES EN OBRA.

Sea cual sea el sistema constructivo el material siempre sale y llega a obra mecanizado y tratado. Optimizar los costes.



# CASAS DE MADERA EN ENTRAMADO. MONTAJES EN OBRA.

En muchas ocasiones los accesos para ejecutar las obras presentan grandes dificultades, o las características del Proyecto solicitado. Brétema traslada el taller a obra para ejecutar todo en las propias parcelas . CONSTRUCCIÓN ECOLÓGICA Y SOSTENIBLE.



Las dificultades que presentan las ubicaciones de los Proyectos, no son obstáculo para que Brétema lleve a cabo sus trabajos.



# CASAS DE MADERA EN ENTRAMADO. MONTAJE EN OBRA.





En una vivienda de madera, ya sea el forjado en hormigón o madera, lo primero siempre es colocar las vigas maestras que van recibir a todos los muros. Estas maestras siempre en madera dura, tratada y separada del lado inferior con protecciones.



Se van instalando los paneles prefabricados de entramado directamente desde el transporte en su ubicación. Primero los muros de carga exteriores y simultáneamente los interiores.



Llevamos cuatro horas de montaje, la planificación desde nuestro taller sumado a la experiencia de Brétema hacen que en pocas horas el trabajo avance.



Los promotores han optado por instalar una chimenea de leña en el salón, para ello se ha realizado ya el tiro de ladrillo al cual vamos adaptando los diferentes componentes de la estructura, esto facilitará todos los demás trabajos futuros en la chimenea.

SOSTENIBILIDAD



Otra enorme ventaja de las construcciones en entramado de madera son los techos, estos pueden ir directamente incorporados como cubierta, o pueden las edificaciones llevar un forjado intermedio, el cual puede usarse como trastero o incluso en un futuro sobre él realizar un aprovechamiento bajo cubierta; para ello las paredes del bajo cubierta ya se dejan con la altura deseada.



En esta obra que ponemos de ejemplo la propiedad optó por una solución mixta : en dormitorios techos horizontales y en el salón techos altos.



# CASAS DE MADERA EN ENTRAMADO. MONTAJES EN OBRA.











En un solo día se deja instalada la estructura de una vivienda de más de 150 m<sup>2</sup> de superficie. Gracias a la planificación y experiencia de Brétema.



Se instala el resto del andamiaje europeo para continuar con la instalación de la estructura de la cubierta. **RÁPIDO EN EL MONTAJE.**



# CASAS DE MADERA EN ENTRAMADO. MONTAJES EN OBRA.





Es característico de Brétema diferenciar la cubierta de la vivienda que va muy bien aislada, de los aleros que van transventilados.

Se planifica y organiza todo para el buen funcionamiento de una cubierta ventilada.

**AHORRO  
ENERGÉTICO**





La propiedad decide que los techos altos queden con madera maciza a la vista.



El resto de la cubierta de la vivienda queda con panel OSB.  
**CONSTRUCCIÓN ECOLÓGICA.**



Los aleros van con madera maciza separada para dejar que el aire circule.  
BIOCONSTRUCCIÓN



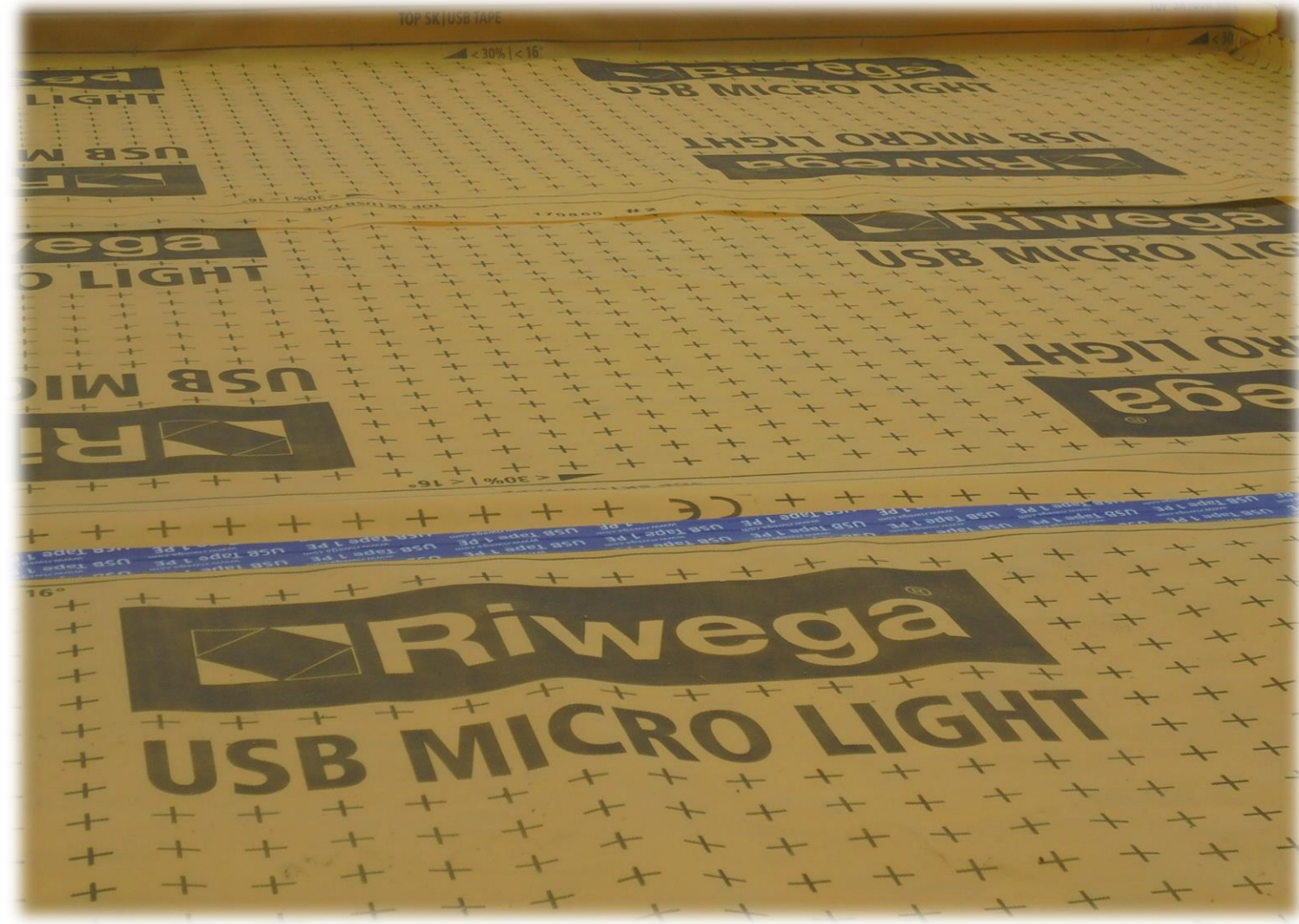
Este aire sumado al del lado inferior de la cubierta, ayudará a un tejado muy bien ventilado. Eficiencia energética y confort.



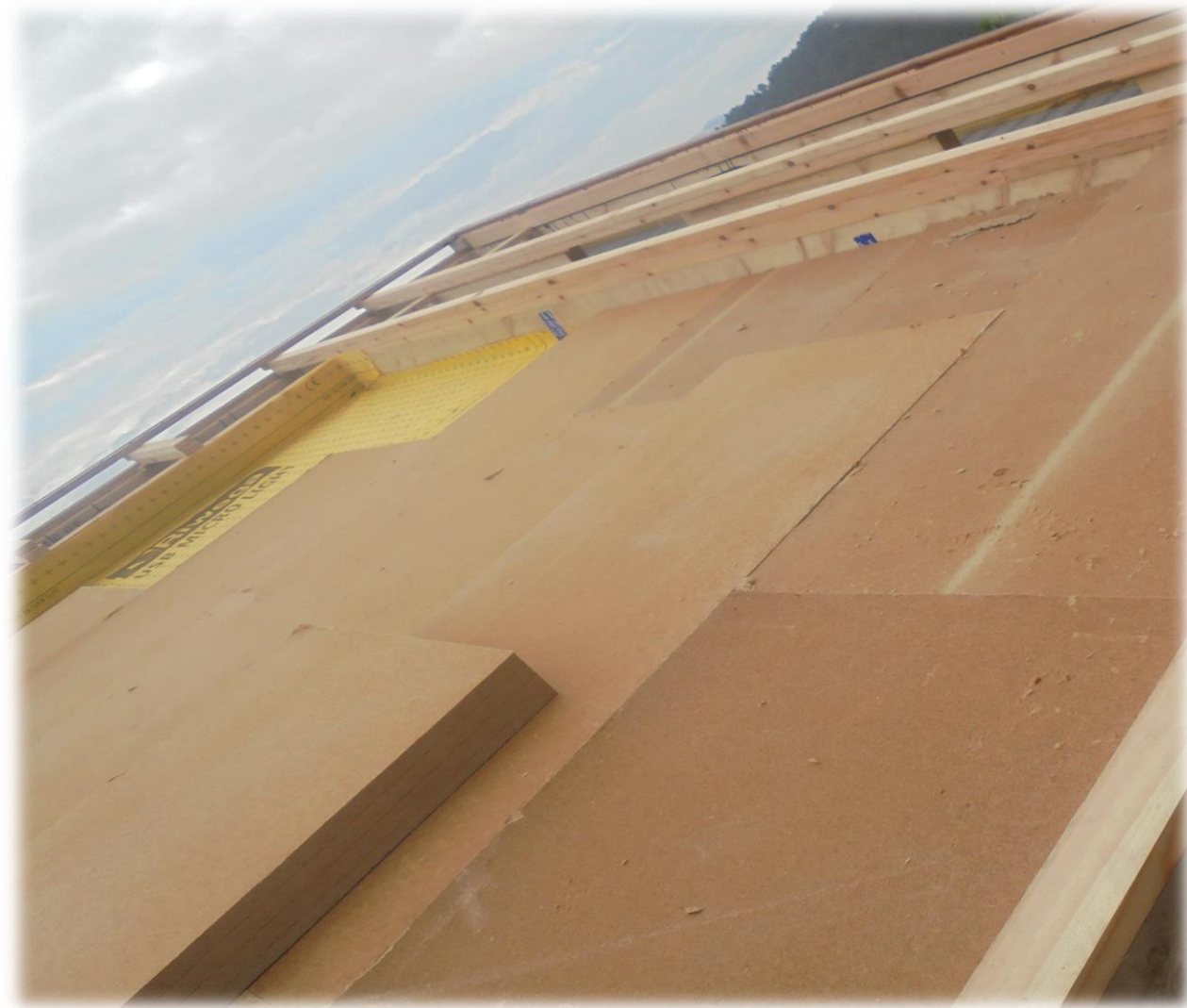


Sobre los aleros para evitar la entrada de insectos colocamos una tela mosquitera.

Estamos hablando ya de ventilación, ahora procedemos a colocar la barrera de vapor sobre la madera y tablero de la cubierta para que el posterior aislante funcione al 100% sin condensaciones intersticiales y lograr un aire interior sano . SALUBRIDAD.



Después de colocar la barrera de vapor sobre ella colocaremos el aislante continuo. Brétema lleva años apostando por los aislantes naturales, además de que sean materiales accesibles para los clientes y que ofrezcan un buen servicio técnico y garantía. AHORRO ENERGÉTICO Y CONFORT.



¿Que calidad y cantidad a instalar en cada vivienda? son temas que hay que estudiar minuciosamente en cada Proyecto. Los Arquitectos están obligados en el momento de redactar los Proyectos a definir específicamente este tema e informar a sus clientes con toda transparencia.



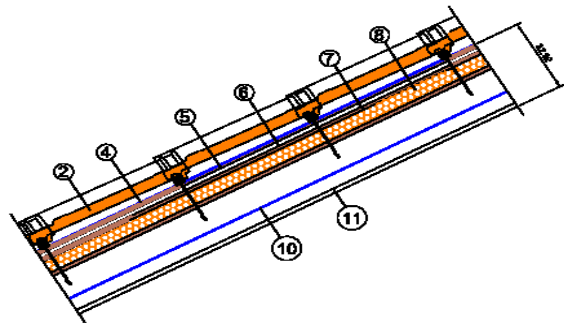
## CASAS DE MADERA EN ENTRAMADO. MONTAJES EN OBRA.

Además de la calidad y cantidad, hay que colocar los diversos y muy diferentes aislantes con criterios profesionales. Se están haciendo auténticas barbaridades con fenomenales aislantes, y por su defectuosa e incorrecta colocación su funcionamiento y rendimiento son bajos.



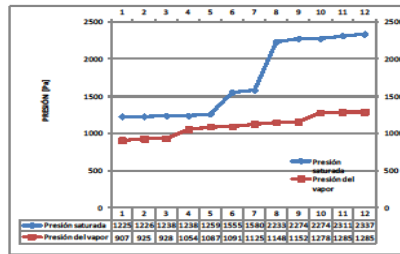


## SECCION CUBIERTA INCLINADA



- ① Capa aire exterior
- ② Teja Mtda
- ③ Camara de aire
- ④ Lamina impermeable
- ⑤ Tablero OSB
- ⑥ Aislamiento
  - Lana de roca
  - Corcho
  - Vidrio celular
  - Guttex Thermosafe Homogen
- ⑦ Tablero OSB
- ⑧ Aislamiento
  - Lana de roca
  - Corcho
  - Vidrio celular
  - Guttex Thermosafe Homogen
- ⑨ Camara de aire
- ⑩ Lamina de barrera de vapor
- ⑪ Revestimiento interior:
  - Panel Knauf
  - Madera maciza
  - Rechapado de madera
- ⑫ Capa aire interior

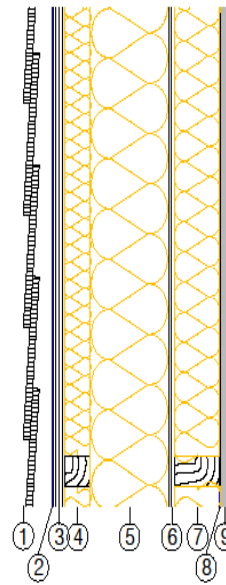
**U = 0.164 - 0.195 w/m²K < 0.50 CUMPLE C.T.E.**



Zonas climáticas de Galicia:  
**C:** Pontevedra y Coruña  
**D:** Ourense y Lugo

Material	Zona climática de Galicia				
	A	B	C	D	E
Transmisión térmica máxima (W/m²K)	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10
Permeabilidad máxima al vapor (g/m²día)	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
Permeabilidad máxima al agua (l/m²día)	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05

## MURO ENTRAMADO SEMIPESADO



CAPAS :

- 1 Revestimiento exterior.
  - Cedral de Euronit 1 cm
  - Etercolor de Euronit 1 cm
  - Trespa. 1 cm
  - Madera Maciza 2 y 4 cm
- 2 Impermeabilización.
- 3 Tablero madera OSB 1,8 cm
- 4 Camara-Aislante 3.5cm
  - Lana de Roca
  - Corcho
  - Vidrio Celular
  - Gutex Thermoflex
- 5 Entramado central con aislante 12cm
  - Lana de Roca
  - Corcho
  - Vidrio Celular
  - Gutex Thermosafe Homogen
- 6 Tablero madera OSB 1 cm
- 7 Camara-Aislante 7 cm
  - Biocell
- 8 Barrera de Vapor
- 9 Panel Knauf 3 cm

Tramitancia con 3.5 + 12 + 7 Aislamiento :

**U: 0.14-0.16 w/m²K < 0.75 CUMPLE C.T.E**

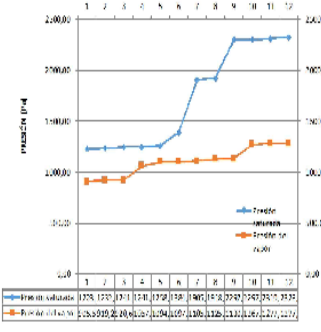
Tramitancia con 3.5 + 12 Aislamiento :

**U: 0.19-0.22 w/m²K < 0.75 CUMPLE C.T.E**

Tramitancia con 12 Aislamiento :

**U: 0.22-0.26 w/m²K < 0.75 CUMPLE C.T.E**

## Gráfica condensaciones



## Tramitancias térmicas máximas C.T.E.

Parámetro	Zona climática de Galicia					
	A	B	C	D	E	F
Transmisión térmica máxima (W/m²K)	0,35	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05
Permeabilidad máxima al vapor (g/m²día)	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06
Permeabilidad máxima al agua (l/m²día)	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06

Zonas climáticas de Galicia:  
**C :** Pontevedra y Coruña  
**D :** Ourense y Lugo

### brétema\_muro\_100fmv

Mur extérieur,  $U=0,323 \text{ W/m}^2\text{K}$   
établi le 19.5.2016

#### Isolation thermique

$U = 0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$

EnEV Bestand\*:  $U < 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

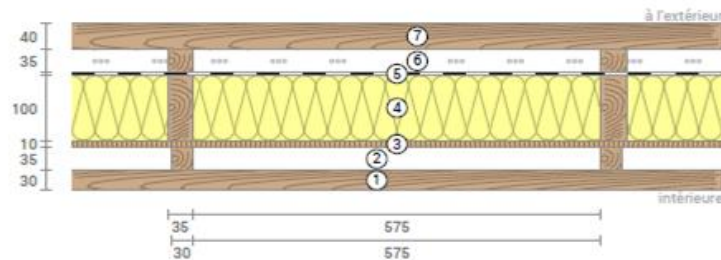


#### Hygrométrie

Pas de condensation

#### Confort d'été

Atténuation d'amplitude thermique: 8,0  
Déphasage: 7,7 h  
Capacité de chaleur interne: 36 kJ/m<sup>2</sup>K



- |                         |                                  |
|-------------------------|----------------------------------|
| ① bois d'épicéa (30 mm) | ⑤ Pare-pluie $sd=0,05m$ (0,5 mm) |
| ② Niveau d (35 mm)      | ⑥ lame d'air ventilée (35 mm)    |
| ③ OSB/3 (10 mm)         | ⑦ Volige Bois Brute (40 mm)      |
| ④ STEICOflex (100 mm)   |                                  |

### brétema\_muro\_100lr

Mur extérieur,  $U=0,300 \text{ W/m}^2\text{K}$   
établi le 19.5.2016

#### Isolation thermique

$U = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

EnEV Bestand\*:  $U < 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

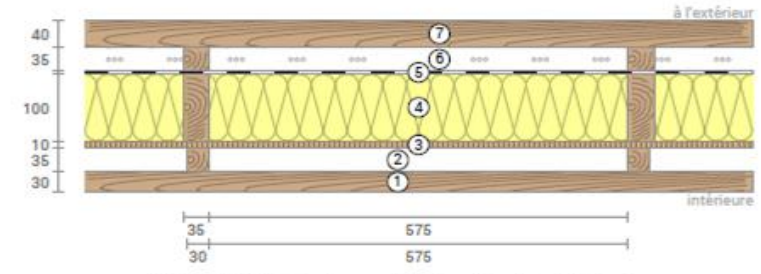


#### Hygrométrie

Pas de condensation

#### Confort d'été

Atténuation d'amplitude thermique: 8,4  
Déphasage: 7,3 h  
Capacité de chaleur interne: 35 kJ/m<sup>2</sup>K



- |                           |                                  |
|---------------------------|----------------------------------|
| ① bois d'épicéa (30 mm)   | ⑤ Pare-pluie $sd=0,05m$ (0,5 mm) |
| ② Niveau d (35 mm)        | ⑥ lame d'air ventilée (35 mm)    |
| ③ OSB/3 (10 mm)           | ⑦ Volige Bois Brute (40 mm)      |
| ④ laine de roche (100 mm) |                                  |

### brétema\_muro\_100fmv

Mur extérieur,  $U=0,283 \text{ W/m}^2\text{K}$   
établi le 19.5.2016

#### Isolation thermique

$U = 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$

EnEV Bestand\*:  $U < 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

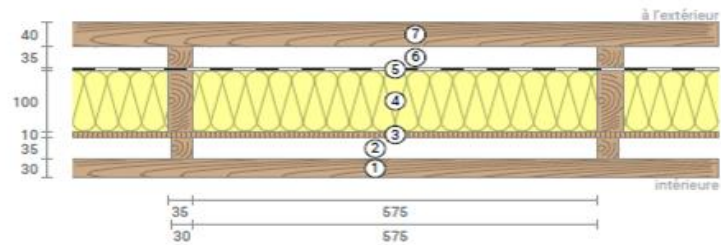


#### Hygrométrie

Condensation: 225 g/m<sup>2</sup>  
Teneur en humidité du bois: +1,3%  
Sèche en 31 jours

#### Confort d'été

Atténuation d'amplitude thermique: 10  
Déphasage: 9,5 h  
Capacité de chaleur interne: 41 kJ/m<sup>2</sup>K



- |                         |                                  |
|-------------------------|----------------------------------|
| ① bois d'épicéa (30 mm) | ⑤ Pare-pluie $sd=0,05m$ (0,5 mm) |
| ② Niveau d (35 mm)      | ⑥ lame d (35 mm)                 |
| ③ OSB/3 (10 mm)         | ⑦ Volige Bois Brute (40 mm)      |
| ④ STEICOflex (100 mm)   |                                  |

### brétema\_muro\_100lrnv

Mur extérieur,  $U=0,265 \text{ W/m}^2\text{K}$   
établi le 19.5.2016

#### Isolation thermique

$U = 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$

EnEV Bestand\*:  $U < 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

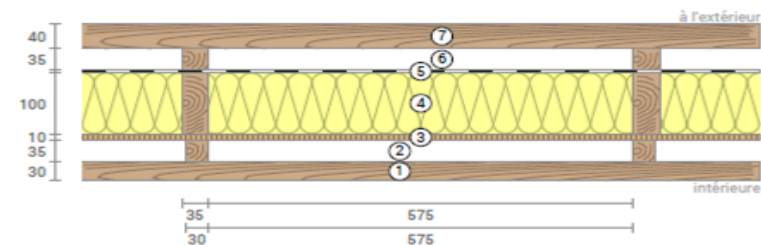


#### Hygrométrie

Condensation: 248 g/m<sup>2</sup>  
Teneur en humidité du bois: +1,4%  
Sèche en 34 jours

#### Confort d'été

Atténuation d'amplitude thermique: 10  
Déphasage: 8,8 h  
Capacité de chaleur interne: 39 kJ/m<sup>2</sup>K



- |                           |                                  |
|---------------------------|----------------------------------|
| ① bois d'épicéa (30 mm)   | ⑤ Pare-pluie $sd=0,05m$ (0,5 mm) |
| ② Niveau d (35 mm)        | ⑥ lame d'air immobile (35 mm)    |
| ③ OSB/3 (10 mm)           | ⑦ Volige Bois Brute (40 mm)      |
| ④ laine de roche (100 mm) |                                  |

Invertir e  
instalar  
aislante es la  
mejor garantía  
para  
EL AHORRO Y  
EFICIENCIA  
ENERGÉTICA,  
COFORT Y  
SALUD.  
LOS  
AISALNTES  
MEJOR  
NATURALES.

# CASAS DE MADERA EN ENTRAMADO. MONTAJES EN OBRA.



En el apartado de bioconstrucción pueden encontrar la importancia de un buen aislamiento, las diferencias entre aislantes y las diferentes láminas que conforman la hermeticidad de una buena construcción, pero siempre con el común denominador para Brétema: UNA VIVIENDA EN MADERA Y AISLANTES NATURALES SIEMPRE TIENE QUE RESPIRAR Y TRANSPIRAR. Su comportamiento debe el de ser como el de UN SER VIVO. CONSTRUCCIÓN ECOLÓGICA.



Para preservar los  
aislamientos  
continuos Brétema  
siempre coloca una  
lámina impermeable  
al agua pero  
permeable al aire.  
Logrando para el  
edificio una cubierta  
**SECA Y  
TRANSPIRABLE .**





Las láminas deben de ir bien selladas con las cintas adecuadas para evitar la aparición de patologías.

Lo mismo ocurre con cualquier preinstalación que atraviese los aislamientos, hay que dejarlas correctamente instaladas y selladas.





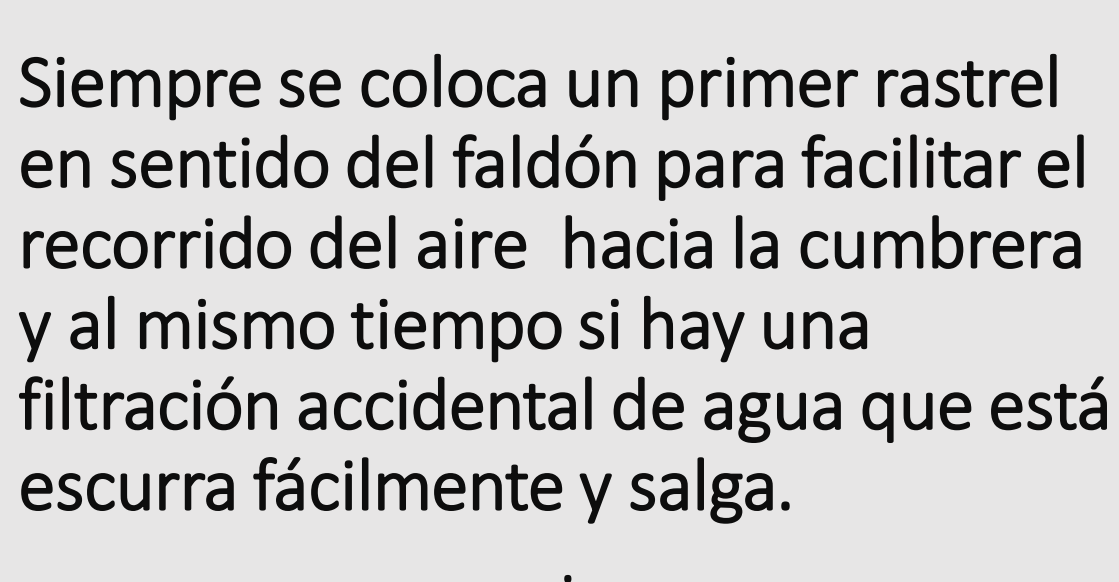
Sobre los aislamientos y láminas vamos a crear una cubierta ventilada por el lado inferior de las tejas, pizarras o paneles correspondientes. Es muy importante siempre preservar la hermeticidad al agua y viento.

En una construcción con madera, el orden del trabajo está muy claro: **MÁXIMA PRIORIDAD CUBRIR LA OBRA.**





Siempre se coloca un primer rastrel en sentido del faldón para facilitar el recorrido del aire hacia la cumbre y al mismo tiempo si hay una filtración accidental de agua que está escurra fácilmente y salga.



El rastrelado está listo para recibir en este caso a la teja cerámica mixta. Desde la lámina al lado inferior de la teja queda una altura libre de unos 10 cm .



En la parte frontal de la teja, por recomendación de cada fabricante y ya por norma del CTE, no se pueden sellar, hay que dejar que la cubierta también ventile por ahí, como consecuencia se coloca un peine anti pájaros.



Brétema con este método constructivo consigue que el aire circule ventilando la cubierta por el lado inferior de las tejas y facilitándole su entrada por tres sitios:

- Aleros.
- Entre rastrelado frontal.
- Por el peine anti pájaros.



Todo los elementos de la cubierta van fijados mecánicamente, no se debe usar ningún mortero sellante. Por la cumbre hay que dejar que el aire en circulación se evacue. Para sacar una pieza de cumbre atornillada hay que romperla, mejor prueba contra el viento imposible. CONSTRUCCIONES SOSTENIBLES Y ECOLÓGICAS-



Una vivienda de entramado puede quedar finalizada en la cubierta con teja, pizarra, elementos metálicos....etc.

Lo mismo ocurre con los revestimientos exteriores, interiores, acabados y equipamientos. CONSULTE NUESTRO APARTADO DE

## **TIPOS DE**

- REVESTIMIENTOS**
- ACABADOS**
- EQUIPAMIENTOS**