

MADERA MACIZA ENCOLADA (MME): Dúos y Tríos

DEFINICIÓN

Perfiles estructurales de sección rectangular, formados por el encolado de dos o tres láminas de madera, con un espesor superior a 45 mm y menor o igual a 85 mm, dispuestas en dirección paralela al eje de las láminas; con una anchura máxima de 280 mm y un canto máximo de 280 mm. Cada composición de dúos y tríos quedará definida por la especie y tipo de adhesivos utilizados, en su fabricación no se permite la mezcla de especies. Comercialmente se conocen con el nombre de dúos y tríos. En francés se denomina Bois Massif Reconstitué (BMR) y en inglés Reconstituted Solid Wood (RSW).

APLICACIONES

Comparte los usos estructurales con la madera aserrada y con las de la madera laminada encolada en luces pequeñas y medias.

Se pueden utilizar para la elaboración de elementos estructurales bien de forma individual o bien formando sistemas estructurales, con las siguientes posibilidades:

- Estructura horizontal: vigas, viguetas de forjado y entrevigado de suelo. Presenta la particularidad de permitir forjados continuos gracias a su longitud y mayor sección.
- Estructura vertical: pilares o muros entramados
- Estructura de cubierta: armaduras de cubierta (cerchas, correas, pares, parecillos). Es frecuente el empleo de este producto para armaduras de cubierta ya que su longitud y sección facilita la fabricación de las mismas.

MATERIALES

Madera

- Especies

Las especies más empleadas son: Abeto o falso abeto (*Picea abies* L. Karst) (es con diferencia la más utilizada), Pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.), Abeto blanco (*Abies alba* Mill.), Pino laricio (*Pinus nigra* Arnold spp. nigra) y Pino Oregón (*Pseudotsuga menziesii* Franco).

- Calidad o clase resistente de la madera

La madera utilizada deberá estar clasificada de acuerdo con la norma UNE-EN 14081-1.

- Contenido de humedad

La normativa vigente especifica para la operación de armado, en función de su tratamiento:

- entre el 6 y el 15% para madera no tratada.
- entre el 11 y 18% para madera tratada.

En ambos casos la variación del contenido de humedad de las láminas de una misma pieza no excederá del 5 %.

- Orientación de las láminas

Las láminas exteriores deberán tener el corazón mirando hacia el exterior.

Adhesivos

En función de la clase de servicio se podrán utilizar los siguientes adhesivos clasificados de acuerdo con las normas UNE-EN 301 o UNE-EN 15425:

- clase de servicio 1: Tipo I o II
- clase de servicio 2 o 3: Tipo I

Si se aplica un producto protector antes del encolado de las láminas deberá documentarse la compatibilidad entre adhesivo y madera tratada.

DIMENSIONES

La norma EN 14080 limita la sección transversal de las piezas a 280 mm, y el espesor de lámina acabada que debe ser mayor de 45 mm y menor de 85 mm.

PROPIEDADES

Clases de servicio

Los dúos o tríos solamente se pueden utilizar en las clases de servicio 1 y 2.

Contenido de humedad

Deberá ser el más cercana posible a la humedad media de equilibrio higroscópico correspondiente a la ubicación de la obra:

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| clase de servicio 1 | Inferior al 12% |
| - clase de servicio 2 | 15% (inferior al 20%) |

Clases resistentes

Las propiedades mecánicas (resistencia y rigidez) y la densidad del producto pueden obtenerse mediante ensayos de acuerdo con la norma EN 14080 o a partir de la clasificación de las propiedades de las láminas.

Durabilidad

Al igual que en el caso de la madera aserrada se puede elegir una especie con la durabilidad natural suficiente para la clase de uso que corresponda o aplicar el tratamiento adecuado de protección siempre que la madera sea suficientemente impregnable.

En la práctica no existen problemas de durabilidad en piezas situadas en las clases de uso 1 (interior) y 2 (interior y bajo cubierta sin exposición directa al agua de lluvia) que se corresponden con las clases de servicio 1 y 2, por lo que prácticamente cualquier especie es apta. Para la elección del tipo de tratamiento adecuado puede consultarse el Documento Básico de Seguridad Estructural – Madera y la norma UNE EN 335 que define las clases de uso.

Reacción al fuego

Su clase de reacción al fuego, según la norma UNE-EN 14080, es D-s2-d0 siempre que cumpla que su:

- Densidad media mínima sea igual o superior a 380 kg/m³.
- Espesor total mínimo de la pieza sea igual o superior 40 mm.

Si el fabricante define una clase de reacción al fuego diferente, tiene que aportar el correspondiente informe de ensayo y de clasificación de acuerdo con la norma UNE-EN 13501-1.

Resistencia al fuego

La resistencia al fuego de la estructura en la que interviene la madera maciza encolada se calculará de acuerdo con el DB de Seguridad contra Incendio o de acuerdo con la norma UNE-EN1995-1-2. El parámetro dependiente de la madera es la velocidad de carbonización, que toma los valores eficaces de: 0,5 a 0,7 mm/min en madera aserrada de frondosas y madera laminada encolada.

Emisión de formaldehído

De acuerdo con la norma UNE-EN 14080, si el adhesivo utilizado en la fabricación de la madera laminada contiene formaldehído deberá clasificarse de acuerdo con la norma UNE-EN 717-1 en las siguientes clases de emisión E1 o E2.

Resistencia química

Al no reaccionar con el medio ambiente ni con agentes oxidantes o reductores, se convierte en un material adecuado para su utilización en ambientes agresivos y corrosivos, en los que los metales ven limitadas sus aplicaciones.

Acabado superficial - Mantenimiento en aplicaciones al exterior

Al igual que cualquier otro producto de madera colocado al exterior deben recibir acabados que protegen la madera frente a los rayos infrarrojos (calentamiento) y ultravioletas (oxidación).

FABRICACIÓN

Los equipos, las condiciones ambientales de fabricación, el proceso de fabricación, y el autocontrol deberán realizarse de acuerdo con las especificaciones de la norma UNE-EN 14080. Lo habitual es que el fabricante se someta de forma voluntaria a un control externo por un organismo de reconocido prestigio.

En dichas normas se especifican:

- las características de las láminas, encolado, prensado, fraguado y acondicionamiento.
- el control de calidad: control de la producción en fábrica, empalmes por unión dentada, registros de encolado, integridad de la línea de adhesivo, organización del control de la producción, la documentación del sistema de control de calidad, y la inspección y ensayos

ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS

Recepción:

- Debe almacenarse bajo cubierta en un lugar bien ventilado o bien al exterior por corto espacio de tiempo envuelto en los paquetes de plástico del fabricante y bajo lonas impermeables. Las pilas deberán estar sobreelevadas del suelo unos 20-30 cm sobre rastreles.
- Si la madera se moja durante su puesta en obra debe dejarse secar al aire antes de proceder a la colocación de elementos y sistemas auxiliares que impidan su correcta ventilación (por ejemplo plásticos).
- Por precaución la madera tratada químicamente con protectores deberá ser manipulada con guantes y si se corta o taladra deberá emplearse mascarilla.

Almacenaje, transporte y montaje

- Durante el almacenaje, transporte y montaje se evitará someter a las piezas a tensiones superiores a las previstas. Si la estructura se carga o apoya de manera diferente a la que tendrá en servicio se comprobará que estas condiciones son admisibles y deberán tenerse en cuenta aquellas cargas que puedan producir efectos dinámicos.
- En el caso de vigas de gran longitud deberán evitarse las deformaciones y distorsiones que puedan producirse en el levantamiento desde la posición horizontal a la vertical.
- Los elementos de madera almacenados en obra deberán protegerse adecuadamente frente a la intemperie, evitando que queden almacenados en clases de uso distintas para las que han sido diseñados o solicitados. Para clases de uso 1 y 2, una vez colocados no es conveniente superar el plazo de un mes sin la protección de la cobertura.

MARCAS DE CALIDAD

Sello de Calidad AITIM para la fabricación de estructuras de madera aserrada encolada (www.aitim.es)

Se basa en la comprobación de la adecuación de los medios materiales y humanos, la implantación de un control de calidad interno y un control externo periódico especificados en las normas UNE-EN correspondientes. Los ensayos de las muestras tomadas en fábrica se realizan en laboratorios acreditados.

Certificado del Instituto Otto - Graf. (www.mpa.uni-stuttgart.de/ Stuttgart, Alemania)

Su funcionamiento es similar al del Sello AITIM, pero utiliza la norma DIN 1052. Parte 1: "Construcciones de madera. Cálculo y ejecución" para el mercado Ü.

MARCADO CE

Este producto está afectado por el Reglamento Europeo de Productos de Construcción. La norma armonizada que regula su marcado CE es la UNE-EN 14.080, el cuál es obligatorio a desde el 1 de diciembre de 2011.

PLIEGO DE CONDICIONES

Véase apartado específico de “Pliegos de Condiciones” de la página web de AITIM.

- Especie
- Contenido de humedad
- Dimensiones y tolerancias
- Propiedades mecánicas – Clases resistentes
- Calidad de encolado
- Emisión de formaldehído
- Tratamiento
- Otras propiedades
- Reacción al fuego
- Resistencia al fuego (exigible a la estructura)
- Propiedades térmicas
- Marcado CE
- Sellos o Marcas de Calidad Voluntaria
- Almacenamiento de productos

MÁS INFORMACIÓN

Publicaciones de AITIM - www.aitim.es

- Guía de la Madera: Tomo II - Productos estructurales y Construcción en madera.
- Diseño Estructural en madera.
- Estructuras de madera: Diseño y Cálculo.
- Manual de clasificación de madera.
- Uniones metálicas en estructuras de madera.
- Las estructuras de madera en los tratados de arquitectura.
- Puentes de madera.
- Cubiertas con estructuras de madera.

Pliego condiciones – www.aitim.es