



WHERE  
IDEAS  
CAN  
GROW.



**MM** masterline

madera laminada encolada (MLE)





## WHERE IDEAS CAN GROW.

Mayr-Melnhof Holz Holding AG es una de las principales empresas de la industria maderera en Europa, líder el mercado de la madera laminada encolada y es un referente en el desarrollo de innovaciones en la madera contralaminada, el material de construcción del futuro. Fundada en 1850, Mayr-Melnhof Holz cuenta con más de 170 años de experiencia en el proceso de transformación de la madera. Cabe destacar que toda la madera procesada por el grupo Mayr-Melnhof Holz proviene exclusivamente de bosques gestionados de forma sostenible. Mayr-Melnhof Holz se cimienta sobre los principios de la confianza y la calidad de sus productos, que se consolidan gracias a las fuentes de suministros fiables, la trazabilidad del origen de sus materias primas, la transparencia en el control de calidad de sus productos y la optimización constante de todos sus procesos.





Productos de Mayr-Melnhof Holz



**MM masterline**  
madera laminada encolada (MLE)



**MM vistaline**  
vigas dúo y trío



**MM profideck**  
forjado de madera laminada encolada



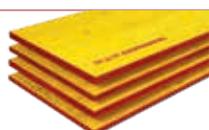
**MM blockdeck**  
tablas de madera laminada encolada



**MM HBE**  
elementos constructivos de madera maciza



**MM crosslam**  
madera contralaminada (CLT)



**K1 yellowplan**  
paneles de encofrado



**HT 20plus**  
vigas de encofrado



**MM madera** aserrada

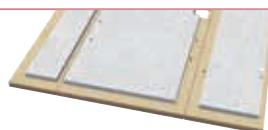


**MM royalpellets**

Elementos constructivos especiales y servicios de ingeniería



**MM complete**  
ingeniería de la construcción de madera y soluciones integrales by **HUTEMANN**



**X<sup>2</sup>C** LAM + CONCRETE<sup>®</sup>  
elementos compuestos de madera y hormigón by **MMK**

CONTENIDO

<b>Propiedades</b>	<b>4</b>
<b>Datos técnicos</b>	<b>6</b>
<b>Calidad</b>	<b>8</b>
<b>Elementos constructivos</b>	<b>10</b>
<b>Formas especiales – Gama de prestaciones</b>	<b>11</b>
<b>Prestaciones complementarias</b>	<b>14</b>
<b>Embalaje y logística</b>	<b>15</b>

# MM masterline

madera laminada encolada (MLE)

## Madera laminada encolada: la solución para cualquier proyecto de construcción

La madera laminada encolada **MM masterline** es el producto estrella del grupo Mayr-Melnhof Holz. La marca **MM masterline** es un sello de calidad y sinónimo de versatilidad. Las ventajas de este producto se complementan con los servicios profesionales de consultoría de Mayr-Melnhof Holz y la máxima fiabilidad en todas sus entregas. Mayr-Melnhof Holz ofrece asesoramiento de primera calidad en cualquier parte del mundo a todos los profesionales de la construcción como arquitectos, ingenieros, constructores, artesanos y distribuidores. Estamos a su lado en todo momento, desde la planificación hasta la puesta en marcha de la



construcción, y le acompañamos tanto en sus proyectos tradicionales como en los más exigentes y modernos. Somos su socio de confianza para afrontar cualquier reto, sea lo exigente que sea.



### Ventajas

- Formas libres y versatilidad en las dimensiones
- Elevada capacidad de carga con un bajo peso propio en relación con la densidad característica
- Excelente estabilidad y tolerancia dimensionales
- Elevado grado de prefabricación y, por lo tanto, un montaje sencillo y con escasa generación de ruido y polvo, así como obras de corta duración
- Grandes vanos
- Ensamblado y corte preciso para las exigencias individuales del proyecto

### Elementos constructivos

- Paredes
- Forjados
- Estructuras de cubierta
- Cubiertas
- Vigas
- Pilares

### Ámbitos de aplicación

- Casas unifamiliares y bloques de viviendas
- Edificaciones comerciales, industriales y de oficinas
- Naves de almacenamiento y construcción ferial
- Edificaciones comunitarias, como guarderías, escuelas y centros de cuidados
- Edificios para turismo, como locales para hoteles y restaurantes
- Instalaciones recreativas, como pabellones deportivos y piscinas
- Iglesias y edificios para el culto
- Construcción especial: estructuras de puentes



Certificado según el  
Reglamento de productos  
de construcción (RPC)  
EN 14080:2013



Promoting  
Sustainable Forest  
Management  
www.pefc.org



Sello de calidad de una  
construcción ecológica  
(IBR Rosenheim)

## Características técnicas

### MM masterline

#### Especies de madera

- abeto rojo
- alerce

#### Superficies

- calidad vista (VI)
- calidad no vista (NVI)

#### Dimensiones

- anchura: 6 cm a 28 cm (secciones de almacén hasta 20 cm)
- altura: 10 cm hasta 220 cm
- longitud: 4 m hasta 56,30 m
- a petición del cliente: madera laminada encolada en bloques, madera laminada con empalmes por unión macrodentada y formas especiales con mecanizado de CNC

#### Norma de producto

- EN 14080:2013

#### Clases resistentes

- GL24c
- GL24h
- GL28c
- GL28h
- GL30c
- GL30h
- GL32 (bajo petición)

#### Formas

- recto
- con contraflecha
- pilar (diámetro: 12 cm a 24 cm)
- curvo



### Un material que combina la estabilidad, la ligereza y una gran capacidad de carga

La sostenibilidad también cobra importancia en el sector de la construcción. Por este motivo, los arquitectos y los ingenieros cada vez se decantan más por darle a la madera el papel protagonista en cualquier proyecto de construcción, ya que es un material sostenible y duradero.

El principal atractivo de la madera laminada encolada es la gran libertad que ofrece este material para crear formas variadas en cualquier proyecto. La madera laminada encolada se forma con láminas seleccionadas según su resistencia, cepilladas y encoladas de forma paralela. Este método de fabricación permite que el producto destaque por su alta resistencia y su excelente estabilidad dimensional, además de por ser un material económico que ofrece una gran versatilidad. Las posibilidades de combinación de las vigas encoladas de alta calidad en construcciones rectas y curvas, así como los componentes con contraflecha abren un sinfín de posibilidades en el diseño de los proyectos. Con nuestras modernas máquinas de CNC, los paneles en bruto de **MM masterline** se configuran en fábrica con ensamblado y corte para adaptarlos a sus necesidades individuales. Así alcanzamos un elevado grado de prefabricación que, junto con las dimensiones flexibles de los elementos, le permitirán un montaje rápido y casi exento de polvo en la obra. La oferta de madera laminada encolada de Mayr-Melnhof Holz abarca desde la producción de artículos estándar y de consignación hasta la fabricación de complejos componentes especiales.

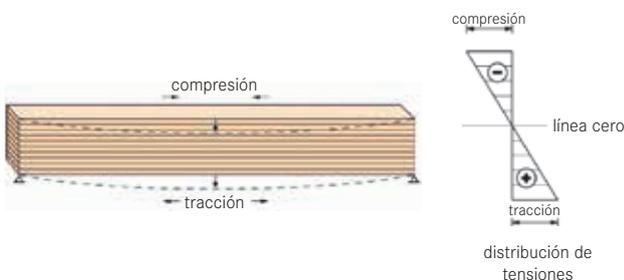
# Datos técnicos



## Madera laminada encolada

La madera laminada encolada está formada, como mínimo, por dos láminas encoladas en sentido paralelo a las fibras. Por lo general, la MLE se somete a flexión y por eso, las máximas tensiones se dan en las zonas de tracción y compresión. La estructura en estratos de la MLE permite emplear las láminas de madera según su calidad (clasificándolas por resistencia) en las diversas zonas en función de criterios elásticos y mecánicos de la viga. Así, para las vigas sometidas a flexión, las láminas de alta calidad se colocan sobre la altura de la viga en la zona de tracción y compresión, según la distribución de tensiones. Las capas intermedias pueden estar compuestas de láminas de menor resistencia.

Ejemplo de una viga sometida a flexión:



## Especies de madera

- Abeto rojo (*Picea abies*)
- Alerce (*Larix*)

## Estructura

**C** = estructura combinada.  
Láminas con gran resistencia en los márgenes.

**H** = estructura homogénea.  
Láminas con igual clase resistente en toda la sección.



## Norma de producto

EN 14080:2013

## Valores de cálculo de las clases resistentes (selección)

Características mecánicas	Denominación	GL24c	GL24h	GL28c
Resistencia a la flexión	$f_{m,g,k}$	24,00	24,00	28,00
Resistencia a la tracción	$f_{t,0,g,k}$	17,00	19,20	19,50
Resistencia a la compresión	$f_{c,0,g,k}$	21,50	24,00	24,00
Módulo de elasticidad (módulo de Young)	$E_{0,g,mean}$	11 000	11 500	12 500
Módulo de elasticidad (módulo de Young)	$E_{0,g,05}$	9 100	9 600	10 400
Densidad característica	$\rho_{g,k}$	365	385	390

Unidades: todos los valores de resistencia y rigidez en N/mm<sup>2</sup>; densidad característica en kg/m<sup>3</sup>.

## Encolado

Adhesivo a base de resina de melamina (MUF), tipo 1 según EN 301, homologada para encolar piezas de madera sometidas a cargas y que se utilizan tanto en interiores como en exteriores.

Adhesivo para uniones dentadas: MUF (EN 301-I-90-FJ-0,3-S).

Adhesivo para encolado de las superficies: MUF (EN 301-I-90-GP-0,3-S).

## Color de la junta adhesiva

Junta adhesiva clara (encolado de resina de melamina) u oscura (resina fenólica con resorcinol) en encolados especiales.

## Espesores de lámina

En las clases de uso 1 y 2 está permitido utilizar láminas con un espesor de hasta 45 mm. Con madera laminada encolada, el espesor de lámina se reduce en función de la curvatura. Para la madera laminada encolada de la clase de uso 3, la norma EN 14080 recomienda seleccionar un espesor de lámina de menos de 35 mm, o bien acordar con el cliente un espesor de hasta 40 mm.

## Contenido de humedad de la madera

12 % ( $\pm 2$  %)

## Densidad característica (promedios)

Abeto rojo ..... aprox. 430 kg/m<sup>3</sup>  
Alerce ..... aprox. 590 kg/m<sup>3</sup>

## Conductividad térmica

$\lambda = 0,13$  W/(mK) en paralelo a las juntas adhesivas

$\lambda = 0,15$  W/(mK) en vertical a las juntas adhesivas

## Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua

$\mu = 20$  a 40 (con un 12 % de contenido de humedad de la madera)

## Emisiones y compuestos orgánicos volátiles (COV)

- Clase de formaldehído E1.
- Con madera laminada encolada no se alcanzan ni de lejos los valores límite de la clase de emisiones E1 ( $\leq 0,1$  ppm HCHO).
- COV: peritaje de IBR (disponible a demanda).

## Reacción al fuego

Clasificación de la madera laminada encolada:

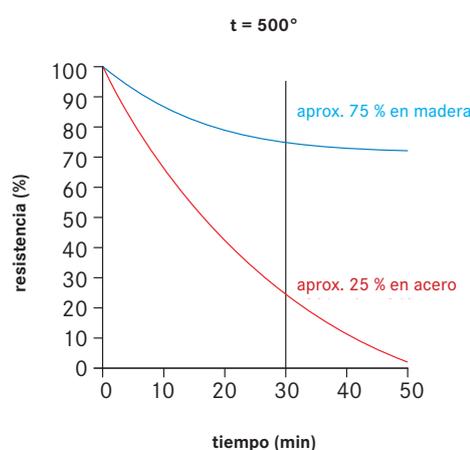
**Clase de reacción al fuego según EN 14080 (tabla 11)**

Densidad característica mínima media ..... 380 kg/m<sup>3</sup>

Euroclase ..... D

Opacidad de los humos (*smoke*) ..... s2

Caída de gotas o partículas inflamadas (*drop*) ..... d0



Con una temperatura de aprox. 500 °C, el acero pierde a los 30 minutos un 75 % de su resistencia, mientras que, en ese mismo intervalo, la pérdida de resistencia de la madera es de tan solo un 25 %.

## Resistencia al fuego

Velocidad de carbonización calculada: 0,7 mm/min según EN 1995-1-2 (tabla 3.1).

## Reacción de hinchazón y merma

La madera es un material de construcción natural. Puede absorber humedad y luego volver a perderla en determinadas circunstancias. El equilibrio higroscópico de un elemento depende de las condiciones climáticas del entorno. Con vistas a evitar los cambios en la dimensión del elemento, la humedad de la madera debe adaptarse a su futuro emplazamiento.

La madera laminada encolada se fabrica con un contenido de humedad en torno al 12 % ( $\pm 2$  %). Este porcentaje se corresponde con el equilibrio higroscópico a una temperatura ambiente de 20 °C y con una humedad relativa del 65 %.

La medida de hinchazón y merma que presenta la madera laminada encolada a lo alto y a lo ancho es de  $\alpha_u = 0,24$  % cada vez que cambia en un 1 % el contenido de humedad de la madera ( $\Delta u$ ). Los cambios en la longitud con  $\alpha_{ult} = 0,01$  % generalmente se pueden omitir.

# Calidad

## Calidad visual

La madera laminada encolada se fabrica con dos calidades distintas de la superficie.

**Calidad vista (VI):** para un empleo a la vista (como p. ej. en espacios residenciales o guarderías, escuelas y establecimientos deportivos).

**Calidad no vista (NVI):** para empleos sin exigencias estéticas (como p. ej. para naves industriales, plantas de compostaje y establos o para vigas de forjado o de tejado revestidas).

## Superficies

Cepillado por cuatro lados y aristas biseladas.



calidad vista

calidad no vista

## Criterios de calidad

Criterios	Calidad vista (VI)	Calidad no vista (NVI)
Calidad de cepillado	no se admiten las partes rugosas	se admiten las partes rugosas
	se admiten marcas de cepillado hasta 1 mm de profundidad	se admiten marcas de cepillado
Nudos	se admiten nudos adherentes	se admiten nudos adherentes
	se admiten nudos desprendidos con ciertas condiciones Ø ≤ 20 mm admisible Ø > 20 mm se cierran con tapones redondos o «barquitos»	se admiten nudos desprendidos
Bolsas de resina	tamaño admisible hasta 5 × 50 mm	admisible
Médula	admisible	admisible
Ataques de insectos	se admiten agujeros de hasta 2 mm causados por ataques de insectos	se admiten galerías de hasta 2 mm causadas por ataques de insectos
Coloraciones	se admiten azulados y manchas pardas de hongos en hasta un 5 % de la superficie visible	se admiten azulados y manchas pardas de hongos
	no se admiten rayas marrones resistentes a clavos	se admiten rayas marrones resistentes a clavos
Grietas de contracción	admisibles hasta 4 mm de ancho	sin limitaciones

## Indicaciones importantes sobre los criterios de calidad

- Los criterios se refieren a la calidad de la superficie en el momento de entrega del producto.
- Una vez realizada la entrega, el cliente debe asegurar un almacenamiento y un montaje apropiados para la madera laminada encolada.
- En función del clima reinante, la madera, como es un material natural, puede sufrir variaciones intrínsecas con respecto a los criterios anteriormente mencionados.

Estimado cliente: muchas gracias por su interés en nuestros productos. Por favor, tenga en cuenta que este documento se trata de un prospecto de venta y que los valores indicados son, por lo tanto, valores orientativos. Puede incluir erratas y errores. En la elaboración de este prospecto de venta todos los datos fueron indagados minuciosamente, no obstante, no nos podemos hacer responsables de la exactitud e integridad de los valores y los datos indicados.

Está descartada, por lo tanto, cualquier reclamación legal utilizando esta información. El contenido de la prestación determinada será determinado exclusivamente a través de una oferta formalizada por escrito para usted y nuestra correspondiente confirmación escrita

del pedido. Este prospecto de venta y nuestra restante documentación de venta no constituyen ofertas en el sentido jurídico.

También le recomendamos que, a la hora de planificar sus proyectos, se dirija a nuestros colaboradores, que con mucho gusto le ayudarán sin ningún compromiso. La reproducción de este prospecto, incluso parcialmente, solamente está autorizada con el permiso expreso del Grupo Mayr-Melnhof Holz.

Todas las ofertas, las entregas y todos los demás contratos se ejecutan conforme a nuestras CGC [www.mm-holz.com](http://www.mm-holz.com).

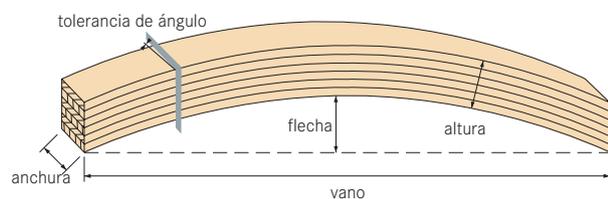
## Tolerancias dimensionales para los elementos constructivos rectos

Nuestros productos de madera laminada encolada se fabrican, en general, a la medida exacta del pedido. Sin embargo, las tolerancias de fabricación y las reacciones de hinchazón y merma de la madera pueden provocar divergencias en las dimensiones de la sección transversal.

Las tolerancias dimensionales de la madera laminada encolada están especificadas en EN 14080:2013. El coeficiente de humedad de referencia es de 12 %.

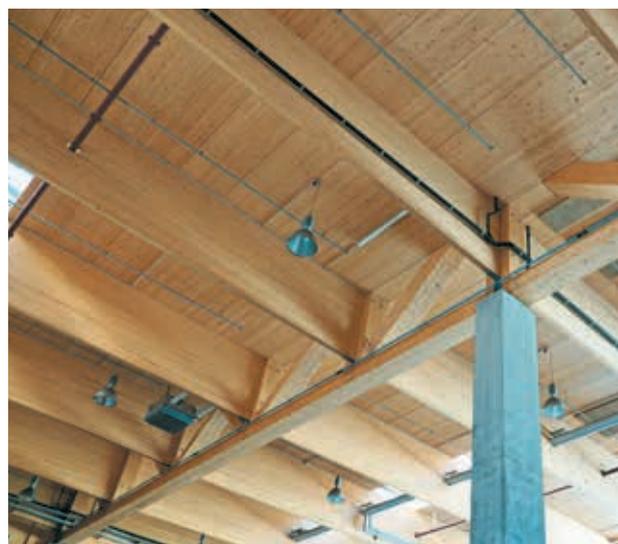
Anchura	60 mm ≤ b ≤ 300 mm		
Tolerancia de anchura	±2 mm		
Altura	100 mm ≤ h ≤ 400 mm	400 mm < h ≤ 2 500 mm	
Tolerancia de altura	+4 mm / -2 mm	-2 mm	
Longitud	< 2 m	2 m a < 20 m	> 20 m
Tolerancia de longitud	±2 mm	±0,1 %	±20 mm

## Tolerancias dimensionales para los elementos constructivos curvos



Elemento constructivo curvo	Con mecanizado por CNC	Sin mecanizado por CNC
Ángulo	tolerancia: máx. 4 % de la anchura	±1°
Ancho y alto	tolerancia: máx. 1 %	±1 mm
Tolerancia de la flecha	hasta ±2 mm por cada metro de longitud del arco	±1 mm

Para el corte a medida de los componentes curvos por CNC, la pieza bruta de MLE se produce con un exceso dimensional y a continuación se recorta a la medida exacta en la planta de mecanizado por CNC. Por eso, en los pedidos de elementos curvos con ensamblado y corte por CNC, garantizamos una gran precisión dimensional tanto de cada arco individual como de todos los arcos de una serie entre sí.



## Indicación importante

Las fuerzas internas dependen del número de láminas y del radio de la pieza, por lo que deben tenerse en cuenta para los elementos de construcción curvos.

## Formación de grietas

Como consecuencia a la reacción natural de hinchazón y merma, en algunas circunstancias pueden producirse grietas de contracción por las condiciones ambientales. Especialmente durante la fase de construcción, las áreas exteriores de los elementos constructivos pueden absorber humedad. Con vistas a evitar la aparición de estas grietas de contracción, la humedad de la obra debe reducirse hasta alcanzar un equilibrio higroscópico ventilando lo suficiente y calentando el edificio gradualmente y de la forma apropiada.

Las grietas de contracción pueden manifestarse en la superficie de los elementos de MLE y también a lo largo de las juntas adhesivas. Los componentes constructivos que no están sometidos a un desgaste por fuerzas transversales ligadas a la estructura pueden soportar grietas de contracción de una profundidad de hasta una sexta (1/6) de la anchura total del componente constructivo (por cada lado).

La propensión a la formación de grietas aumenta en caso de exposición directa a la intemperie y a grandes variaciones de las condiciones climáticas.

# Elementos constructivos

## Secciones estándar

En el consorcio de Mayr-Melnhof Holz disponemos de existencias de las siguientes secciones estándar:

Altura (En cm) ▼	Anchuras (en cm) ►									
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
10		8/10	10/10							
12	6/12	8/12		12/12						
14		8/14			14/14					
16		8/16	10/16	12/16	14/16	16/16				
18							18/18			
20	6/20	8/20	10/20	12/20	14/20	16/20	18/20	20/20		
22									22/22	
24		8/24	10/24	12/24	14/24	16/24	18/24	20/24		24/24
28				12/28	14/28	16/28	18/28	20/28		
32		8/32			14/32	16/32	18/32	20/32		
36						16/36		20/36		
40								20/40		
44										
48										

Las existencias de las secciones de longitud estándar de 12 m, 13,50 m, 16 m y 18 m están disponibles de inmediato en *packs* individuales embalados en láminas de plástico.

## Secciones especiales

Las secciones especiales se pueden producir a partir de las secciones estándar. Para ello, las secciones estándar se cepillan hasta que adquieren la medida especial deseada (la medida suministrada de 15 × 30 cm procede, por ejemplo, de la medida estándar 16 × 32 cm). Las secciones especiales pueden entregarse a corto plazo y se facturan en función de los costes correspondientes.

## Encargos realizados bajo petición

Los elementos de una lista de pedidos se entregan en una única pieza (en este caso, en la longitud más adecuada), aunque también pueden cortarse a la longitud exacta deseada si así lo solicita el cliente.

## Elementos entregados en una sola pieza

Por norma general, los elementos solicitados (encargos bajo petición) se fabrican y entregan en una sola pieza, con una longitud excedente de 0,7 cm por cada elemento. En este caso, la longitud de las piezas sueltas corresponde bien a la longitud máxima de transporte (13,50 m), o bien a la mayor longitud de las piezas solicitadas.

## Elementos cortados a la longitud exacta

Los elementos solicitados pueden cortarse a la longitud exacta (con una tolerancia de ±2 mm) con un coste adicional.



# Formas especiales — Gama de prestaciones

## Elementos constructivos especiales

### Elementos constructivos rectos (sin contraflecha)

Elementos constructivos de más de 80 cm de altura y más de 18,00 m de longitud.

### Elementos constructivos (con contraflecha)

Elementos constructivos rectos con contraflecha.

### Cerchas de tejados a un agua y a dos aguas

- Cerchas de tejado a un agua con intradós recto.
- Cerchas de tejado a dos aguas con intradós recto.
- Cerchas de tejado a dos aguas con intradós curvo.
- Cerchas de tejado a dos aguas con intradós con contraflecha.

### Cerchas en vientre de pez

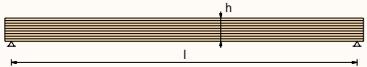
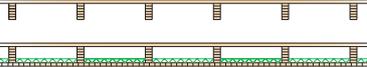
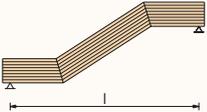
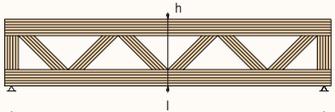
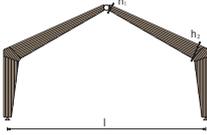
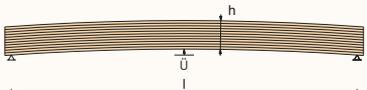
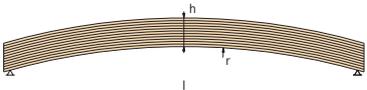
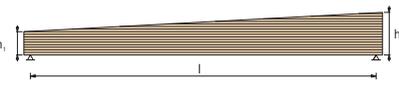
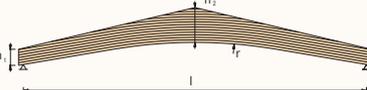
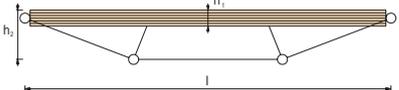
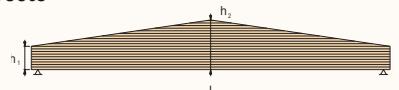
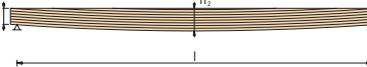
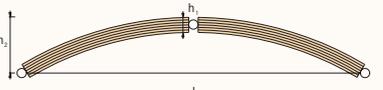
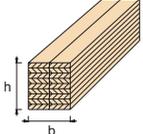
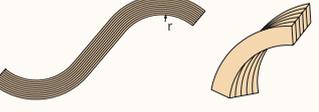
### Arcos de canto constante

Cerchas curvas

### Formas especiales de libre definición

Contornos libres (p. ej. elementos constructivos tridimensionales)

## Sistemas estructurales

<b>Sistema estático</b> <b>Viga recta de canto constante (un vano)</b> 	<b>Elementos nervados y en cajón (o alveolares)</b> 	<b>Unión dentada</b> 
<b>Viga recta de canto constante (dos vanos o más)</b> 	<b>Viga en celosía</b> 	<b>Pórtico triarticulado con nudos de esquina rigidizados mediante unión dentada</b> 
<b>Viga recta de canto constante con contraflecha</b> 	<b>Viga curva</b> 	<b>Pórtico triarticulado con nudos de esquina curvos</b> 
<b>Viga a un agua</b> 	<b>Viga a dos aguas con intradós curvo</b> 	<b>Viga recta con tirante</b> 
<b>Vigas de tejado a dos aguas con intradós recto</b> 	<b>Vigas en vientre de pez</b> 	<b>Arco con tirante</b> 
<b>Madera laminada encolada en bloques</b> 	<b>Formas libres</b> 	<p>d = espesor de lámina                      l = vano                      h = altura                      b = anchura                      U = contraflecha                      * pendiente recomendada del tejado</p>

**Para todas las piezas especiales se aplica lo siguiente:**

- En función del tipo de fabricación, la prensa debe adoptar la posición especial correspondiente. Si las vigas deben tener una contraflecha, la prensa deberá configurarse en consecuencia para realizar esta operación.
- Las contraflechas razonables se limitan a 1/200 o 1/300, es decir, alrededor de 4 cm a 15 cm.
- La forma del arco es de libre elección (arcos simples, dobles o elípticos).

- Son posibles radios desde 1,00 m.
- El espesor de lámina está determinado por el radio mínimo del arco.
- La flecha máxima de un elemento es de 4,00 m.
- A petición del cliente se puede realizar un fresado por CNC de contornos y medidas precisos.
- Hay que observar las restricciones de transporte.

**Madera laminada encolada en bloques**

Para elementos de más de 28 cm de ancho, la madera laminada encolada debe fabricarse en bloques, lo que supone ensamblar dos o más elementos de sección estándar mediante un ensamblaje duradero y estáticamente eficiente. La fabricación de piezas de madera laminada encolada en bloques está especificada en EN 14080:2013.

- Solo se permite la utilización de piezas de madera laminada encolada en bloques en las clases de uso 1 y 2.

**Madera laminada con empalmes por unión macrodentada**

Los elementos constructivos individuales se pueden empalmar entre sí de forma estática y efectiva mediante empalmes por unión macrodentada para configurar una forma de vigas acodadas. Como los empalmes dentados se traducen en un debilitamiento, debe reducirse la resistencia a la tracción y flexión del coeficiente característico de los elementos de madera laminada encolada (véase también DIN 20000-3):

GL24h .....	80 %
GL28h .....	75 %
Más de GL28 .....	no es posible

La fabricación está especificada en EN 14080:2013.

- Proceso de fabricación acreditado para transferir las fuerzas, como en el caso de los pórticos de madera laminada encolada.
- Mayor seguridad que los elementos mecánicos de fijación.
- Comportamiento más homogéneo de hinchazón y merma de las barras.



**Encolado por medio de prensa**

Para fabricar elementos nervados y en cajón (o alveolares) estáticamente eficientes, las vigas laminadas y los tableros de materiales derivados de la madera se unen entre sí, garantizando una unión duradera y resistente a las tensiones cortantes.

Esta fabricación está especificada en DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12, NCI NA 6.8.1 (NA.4) y DIN 1052-10:2012-05.

- Grandes vanos con poca utilización de material gracias a los elementos en cajón (o alveolares).
- Vista inferior igual al forjado con tablero de materiales derivados de la madera sin estructura de vigas visible.
- Las instalaciones eléctricas y sanitarias se pueden integrar con una planificación previa detallada.
- También es posible aplicar de fábrica una primera capa de impermeabilización a estructuras portantes planas.

**Ensamblado y corte listos para el montaje**

El ensamblado y el corte de las piezas de construcción de madera se pueden realizar manualmente, al modo tradicional, pero también con centros de mecanizado por CNC. Entre las categorías de ensamblados y cortes simples tenemos los cortes en ángulo y oblicuos, el desbarbado y las perforaciones. Las técnicas de ensamblaje y corte más complejas, como el ensamble de cola de milano, el corte de inglete, las ranuras, las acanaladuras y los redondeos, según el número de piezas y la complejidad del proceso, normalmente se realizan de una forma más eficiente con las máquinas de nuestros modernos centros de mecanizado por CNC.

Gracias a contar con uno de los centros de CNC para el mecanizado de madera más modernos y potentes de Europa, le ofrecemos:

- modernos centros de mecanizado por CNC para diversas demandas de ensamblado y corte
- ensamblado y corte exactos con la máxima precisión dimensional
- complejos cortes en ángulo, desbarbados, redondeos, fresados de ranuras y perforaciones
- precisión dimensional, también dentro de los elementos de una serie
- gran eficiencia y, por lo tanto, costes más bajos

Para asegurar un mecanizado CNC eficiente y económico, podemos procesar los datos aportados por el cliente tanto en forma de planos de piezas individuales, así como en modelos, en uno de los siguientes formatos de archivo:

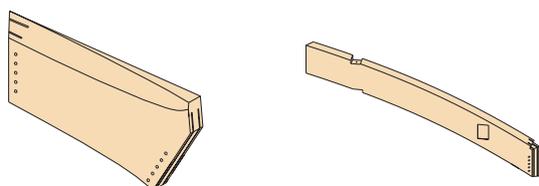
- SAT
- IFC
- DWG/DXF
- Cadwork 2D/3D
- BVN, BVX, BTL

El formato de archivo idóneo lo acordamos con el cliente en función del proyecto concreto.

### Centros de mecanizado

Tratamos con extrema precisión grandes elementos de construcción, arcos y elementos en cajón (o alveolares) en los centros de mecanizado de CNC de cinco ejes:

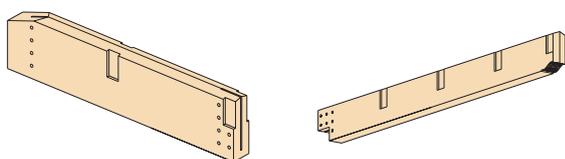
- Dimensiones de mecanizado hasta 33,80 m de largo, 5,00 m de ancho y 0,28 m de alto (Reuthe).
- Dimensiones de mecanizado hasta 53,00 m de largo, 4,50 m de ancho y 0,48 m de alto (Olsberg).
- Corte a medida de elementos de construcción rectos y curvos, paneles de gran formato (como p. ej. madera contralaminada) y elementos en cajón.
- Módulos de cambio de herramienta totalmente automatizados.



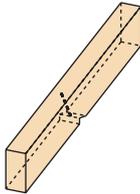
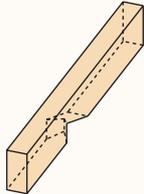
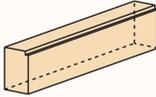
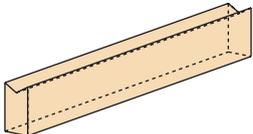
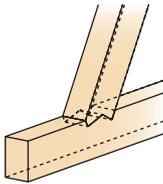
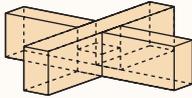
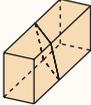
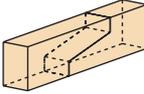
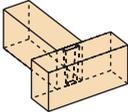
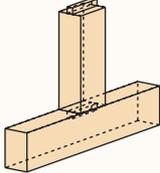
### Mecanizado de elementos constructivos rectos (barras)

Los elementos de construcción rectos se mecanizan en nuestras instalaciones de Hundegger de la siguiente forma:

- K2i: dimensiones de mecanizado hasta 23,00 m de largo, 1,30 m de ancho y 0,30 m de alto
- RD: dimensiones de mecanizado hasta 24,00 m de largo, 1,30 m de ancho y 0,30 m de alto



### Posibilidades del mecanizado CNC

 <p>muesca normal (con taladro de 8 mm para clavos de cabio)</p>	 <p>muesca a media madera con cabio de lima hoyo</p>
 <p>rebaje</p>	 <p>ranura V</p>
 <p>embarbillado doble</p>	 <p>ensamble en cruz a media madera</p>
 <p>ensamble sencillo en media madera oblicua</p>	 <p>pico de flauta</p>
 <p>cola de milano (cola de pato)</p>	 <p>caja y espiga</p>

## Prestaciones complementarias

### Asesoramiento técnico

Mayr-Melnhof Holz le ofrece asistencia y un asesoramiento técnico competente para su proyecto de construcción individual. Este servicio incluye, por ejemplo, el asesoramiento básico en los aspectos de la física de la construcción o, más sencillamente, en las cuestiones de predimensionado estático.

### Cálculos estáticos, diseño para producción en fábrica y planificación del montaje

Si el cliente lo solicita, ofrecemos los cálculos estáticos, así como el diseño para la producción en fábrica y la planificación del montaje en la obra en colaboración con nuestras consultoras de ingeniería o empresas asociadas seleccionadas.

### Premontaje en planta

Mayr-Melnhof Holz ofrece la instalación de piezas de unión y de acero bajo petición. Un premontaje en fábrica repercute favorablemente en términos económicos en el montaje en la obra y simplifica los procesos.

### Uniones de madera y acero

En las construcciones modernas de madera existen distintas técnicas de ensamblaje que son tanto rentables como efectivas. Entre ellas cabe mencionar:

- las chapas de acero moldeadas
- las piezas de acero soldadas
- los pernos y tacos especiales
- los pasadores autoperforantes
- los tornillos utilizados para limitar la tracción transversal

### Conectores

Empleamos conectores corrientes de fabricantes acreditados (estribos para vigas, mordazas de sujeción en cuña, conectores para correas, pernos, tornillos, etc.).

### Impregnación y manos de barniz o pintura

Por norma general, nuestra madera laminada encolada se suministra sin tratar. No obstante, puede ser necesario un tratamiento químico de la superficie para cumplir con los reglamentos regionales de construcción o para satisfacer las preferencias individuales del cliente. Nuestra cartera de servicios incluye los siguientes tratamientos bajo petición:

- imprimaciones
- barnices

### Servicio de entrega justo a tiempo

Mayr-Melnhof Holz suministra los elementos de construcción en el orden de montaje y, de acuerdo con el cliente, justo a tiempo directamente en la obra. Las piezas están numeradas y empaquetadas.

### MM complete by Hüttemann

También podemos, con mucho gusto, encargarnos de gestionar el proyecto de construcción en su totalidad, desde los permisos oficiales hasta la entrega llave en mano.



## Embalaje y logística



### Embalaje (películas de LDPE)

- El embalaje sirve de protección durante el transporte frente a la suciedad y las salpicaduras.
- Hasta cierto punto, también protege el componente de las radiaciones ultravioleta y la absorción de agua.
- Sin embargo, no es adecuado para el almacenamiento de la MLE durante un periodo de tiempo prolongado.

Con vistas a evitar la acumulación de condensación, hay que retirar la lámina de embalaje inmediatamente después de la entrega.

### Transporte con camión

Los elementos constructivos con una longitud máx. de 13,60 m se pueden transportar sin problemas en camiones con caja abierta o cerrada. Los productos se cargan en el camión en nuestras plantas con una carretilla de carga lateral. Para los casos de carga mediante grúa, esta modalidad deberá acordarse previamente con nuestro gestor de procesos.

Las entregas directamente en las obras solo se pueden realizar si se acuerdan previamente con nuestro gestor de procesos. Por lo tanto, hay que tener en cuenta lo siguiente:

- El transporte pesado requiere de una calle o carretera de acceso transitable por estos vehículos.
- La descarga con grúa o carretilla elevadora se debe acordar con anterioridad.
- Por motivo de las distancias y las condiciones viarias, las fechas fijas solo son posibles previa confirmación por parte de Mayr-Melnhof Holz.

### Transportes especiales

Los elementos de construcción que excedan los 13,60 m de largo, los 2,40 m de ancho y los 2,60 m de alto requieren un transporte especial sujeto a autorización conforme a los códigos de circulación nacionales e internacionales.

Nuestros gestores de procesos in situ tienen una gran experiencia en este sector y siempre buscan las soluciones óptimas para cada caso concreto. En cualquier caso, para dar con ellas necesitamos la información exacta sobre las medidas de los elementos constructivos.

Los transportes especiales tienen que solicitarse de forma individual y, durante la fase de la cotización, requieren un plazo más largo que los transportes estándar.

### Contenedores

Para los fletes marítimos se utilizan contenedores estándar (cerrados) o abiertos (*open top*, OT) de 20 pies (aprox. 6 m) o 40 pies (aprox. 12 m) de longitud.

Los contenedores estándar (cerrados) son más difíciles de cargar y descargar que los descubiertos, pero están disponibles con mayor rapidez y son más económicos.

Los elementos constructivos de más de 12 m de longitud se pueden embarcar de forma convencional (*breakbulk* o carga fraccionada).

### Ferrocarril

El transporte en un vagón ferroviario puede ser una alternativa económica, en función del destino y la planta de producción. Hay tres tipos de vagones entre los que elegir dependiendo de las dimensiones del componente y de la disponibilidad.

# Nuestras sedes

**Suecia**

**Bergkvist Siljan Insjön**  
aserradero

**Bergkvist Siljan Blyberg**  
aserradero

**Bergkvist Siljan Mora**  
aserradero

**Bergkvist Siljan Skog**  
compra de madera en rollo

**Alemania**

**Mayr-Melnhof Holz Wismar**  
segunda transformación

**República Checa**

**Mayr-Melnhof Holz Paskov**  
aserradero, producción de pélets

**Austria**

**Mayr-Melnhof Holz Olsberg**  
segunda transformación

**Mayr-Melnhof Holz Reuthe**  
segunda transformación, producción de pélets

**Mayr-Melnhof Holz Gaihorn am See**  
segunda transformación

**Mayr-Melnhof Holz Leoben**  
aserradero, producción de pélets, segunda transformación

**KAUFMANN BAUSYSTEME**

**MMK**

Interlocutores en las sedes de segunda transformación:



**Mayr-Melnhof Holz Gaihorn GmbH**  
Nr. 182 · 8783 Gaihorn am See · Austria  
T +43 3617 2151 0 · gaihorn@mm-holz.com

**Mayr-Melnhof Holz Reuthe GmbH**  
Vorderreuthe 57 · 6870 Reuthe · Austria  
T +43 5574 804 0 · reuthe@mm-holz.com

**Mayr-Melnhof Holz Wismar GmbH**  
Am Torney 14 · 23970 Wismar · Alemania  
T +49 3841 221 0 · wismar@mm-holz.com

**Mayr-Melnhof Holz Olsberg GmbH**  
Industriestraße · 59939 Olsberg · Alemania  
T +49 2962 806 0 · olsberg@mm-holz.com

[www.mm-holz.com](http://www.mm-holz.com)

