

NOTICIAS DE NORMALIZACIÓN

NORMA EUROPEA DE LA MADERA CONTRALAMINADA: UNE-EN 16351

Gonzalo Medina
Secretario CTN-56 “Madera y Corcho”

En febrero de 2016, AENOR ha publicado la versión en castellano de la norma europea EN 16351 “Estructuras de madera. Madera contralaminada. Requisitos”. Se trata de la norma de los tableros contralaminados (su acrónimo en castellano será MCL y así nos referiremos a ella en adelante), de los que se puede decir que han sido el producto “estrella” de la construcción con madera de los últimos 10 años en España, como lo fuera en su momento (años 80/90) la madera laminada. En el boletín de AITIM se da cuenta a través de numerosos artículos de construcciones con MCL que encuentra sus aplicaciones más frecuentes en la edificación de vivienda residencial particular y en edificios de varias alturas, así como en numerosas edificaciones colectivas de los más diversos usos: hoteles, colegios, bodegas, restauración de edificios etc.

Se trata de una norma armonizada y como tal comparte la estructura de este tipo de normas siendo por tanto el documento que da acceso al mercado CE de este producto.

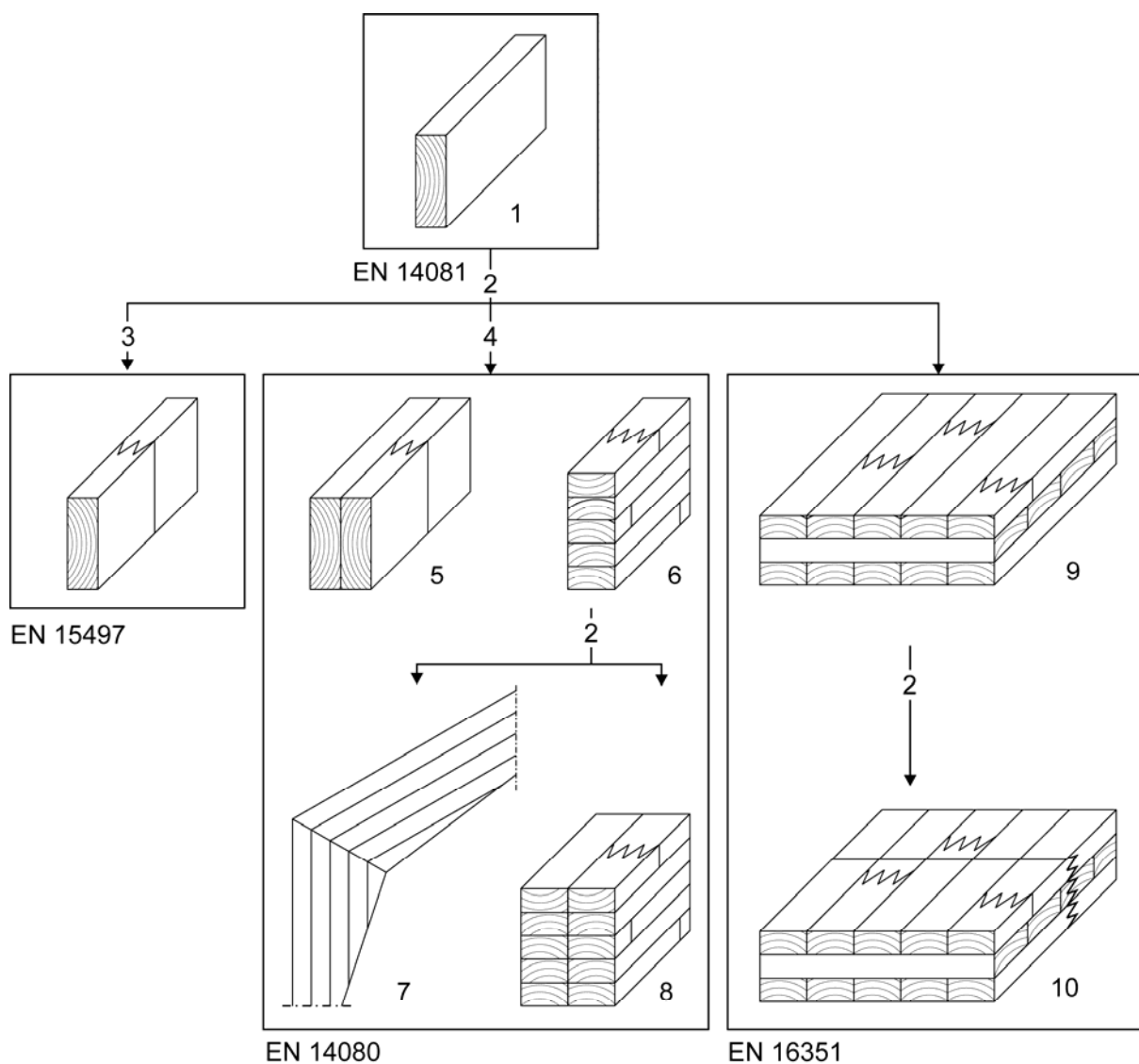
Esta norma cierra una “trilogía” sobre productos estructurales laminados encolados y/o empalmados. Las otras dos normas de esta serie son:

- UNE-EN 14080 “Estructuras de madera. Madera laminada y madera maciza encolada. Requisitos”, la primera de la serie y publicada en diciembre de 2013, y
- UNE-EN 15497 “Madera maciza estructural con empalmes por unión dentada. Requisitos de prestación y requisitos mínimos de fabricación”.

A continuación comentamos los contenidos de los distintos apartados de la norma.

INTRODUCCIÓN. ESQUEMA DE LOS PRODUCTOS LAMINADOS, EMPALMADOS Y ENCOLADOS

En la introducción de la norma figura un interesante esquema que relaciona todos los productos laminados y encolados partiendo desde el tablón de madera clasificada. Por su interés lo reproducimos y comentamos a continuación:



Se parte como producto básico de la madera aserrada estructural clasificada por su resistencia visual o mecánicamente (EN 14081) (1 en el gráfico)

Si sobre las piezas de madera clasificada se mecanizan empalmes por unión dentada y se encolan entre si obtenemos láminas de madera hasta las longitudes deseadas. Estas láminas con empalmes se regulan por la norma EN 15497 (producto 3 en el gráfico)

Si las láminas se adosan y encolan entre si por sus caras (lado mayor de la sección transversal), obtenemos la madera laminada encolada (EN 14080) en todas sus variantes:

- madera maciza encolada, MME, más conocida comercialmente como KVH (5)
- madera laminada encolada (MLE) (6)
- madera laminada encolada con empalmes por unión macrodentada (7) (dos o más piezas de madera laminada unidas por sus extremos mediante empalmes macrodentados, por ejemplo para construir un pórtico)

- madera laminada encolada en bloque (8) (dos o más piezas de madera laminada adosadas y encoladas lateralmente)

Si las láminas con empalmes por unión dentada se adosan por sus cantos (en vez de por sus caras) encolándolos o no, formando “capas” de láminas de madera y si encolamos estas capas entre si (alternando generalmente la dirección de la fibra entre capas sucesivas) obtenemos la madera contralaminada (MCL) (9) que se regula por esta norma (EN 16351). Finalmente, si al igual que se hace con la MLE mecanizamos uniones macrodentadas en los extremos de dos o más piezas de MCL y las empalmamos entre si obtenemos la MCL con empalmes por unión macrodentada (producto 10 en el gráfico).

NORMAS PARA CONSULTA

Como en toda norma armonizada se hace referencia en este apartado a un gran número de normas necesarias para la consulta, la comprensión o la explicación de otras partes del texto. Al tratarse de un producto tan complejo se citan en este apartado más de 25 documentos que hacen referencia a:

- adhesivos de distintos tipos y naturaleza química utilizados en los empalmes entre láminas, en los encolados de canto entre láminas y en el encolado entre distintas capas de madera.
- distintos aspectos de la protección de maderas que afectan a la MCL (durabilidad, tratamientos de protección etc.)
- ensayos de los distintos componentes de la MCL (uniones dentadas, propiedades físicas y mecánicas de la madera,
- normas genéricas del área de estructuras de madera (clases resistentes, eurocódigo de la madera
- normas sobre aspectos relacionados con la resistencia y reacción al fuego de los productos de la construcción
- normas d sobre tableros derivados de la madera (ya que se contempla la posibilidad de que la MCL pueda incluir en su composición capas de tableros)

TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Se relacionan y definen más de 30 términos que se utilizan a lo largo del texto. De entre ellos extractamos los ejemplos siguientes:

Madera contralaminada (MCL): Madera estructural constituida como mínimo por tres capas, en la cual tres capas como mínimo están encoladas perpendicularmente e incluyendo siempre capas de madera que pueden también incorporar capas de tableros derivados de la madera.

Distribución: Combinación transversal de las capas de madera o de las capas de tableros derivados de la madera en la que cada capa puede estar constituida por una especie diferente y puede tener una clase resistente, un perfil resistente específico del fabricante o una clase técnica diferente.

Láminas: Tablas de madera estructural empalmadas mediante unión dentada excepto cuando la longitud de una sola tabla se corresponde con la longitud de las láminas, que constituyen las capas de la madera contralaminada.

Encolados de canto: Encolado entre láminas contiguas en el interior de una capa de madera.

CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES DE LA MCL

Madera utilizada en las láminas. Deberá estar clasificada por su resistencia conforme a la norma EN 338 o deberá ensayarse conforme a la norma EN 14081-1

Láminas. Los empalmes por unión dentada de las láminas deben cumplir los criterios de resistencia característica a flexión o a tracción (según los ensayos respectivos) especificados en la norma.

Capas de madera. Deben ser homogéneas en cuanto a la clase resistente, pero se admiten mezclas de especies si son de propiedades físicas similares (coeficientes de contracción e hinchazón)

Capas de tablero. Se admite que la MCL pueda incluir en su composición capas de tableros derivados de la madera si son adecuados para las clases de servicio 2 o 3 según el eurocódigo de la madera (EN 1995-1-1).

Especies de madera. Se relacionan más de 20 especies coníferas como aptas para la fabricación de MCL así como grupos o combinaciones de especies que pueden utilizarse mezcladas (entre ellas están prácticamente todos los tipos más comunes de pinos, alerce, abeto, además de las coníferas habituales americanas: pino amarillo, cedro rojo, etc.

Adhesivos. Se diferencia entre los adhesivos utilizados en los empalmes por unión dentada, en los encolados de canto entre láminas (cuando los hay), en los encolados entre capas y en el encolado de uniones macrodentadas. Los grupos principales de adhesivos son:

- Adhesivos de tipo fenólico y aminoplástico (por ejemplo MF, MUF, PRF, UF)
- Adhesivos de poliuretano monocomponente de curado en húmedo (PUR)
- Adhesivos basados en isocianato y polímeros en emulsión (EPI)

Todos los tipos de adhesivos deben cumplir la normativa de clasificación y especificaciones que les corresponda.

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA CONTRALAMINADA

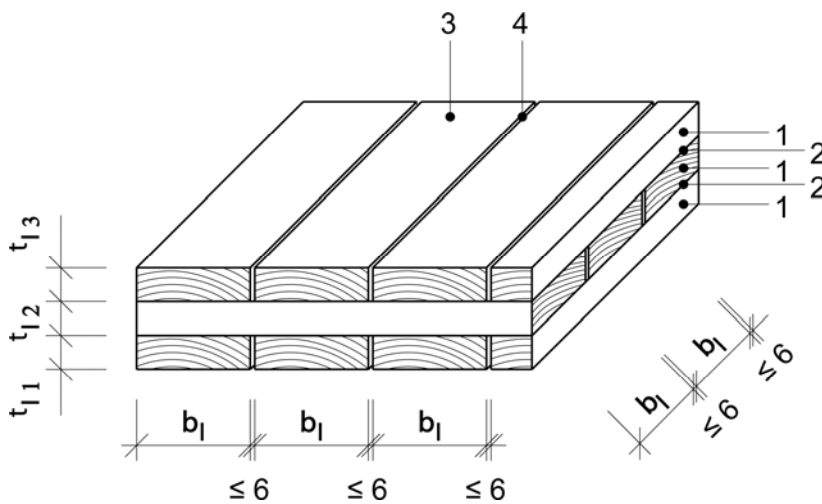
Geometría de las piezas de MCL: el fabricante debe declarar las medidas de la sección transversal de los elementos, la distribución, grosor y orientación de las capas, presencia de ranurados y/o encolados de canto entre láminas de una capa, y la relación entre anchura y grosor de las láminas.

Se establecen limitaciones para el grosor total de las piezas de MCL (500 mm), para el grosor de las capas (entre 6 mm y 45 mm), para la curvatura de las piezas y la anchura de las láminas (entre 40 y 300 mm). Se establecen tolerancias para la sección transversal de las piezas completas y se aporta una fórmula de corrección para las medidas en función del contenido de humedad de las piezas.

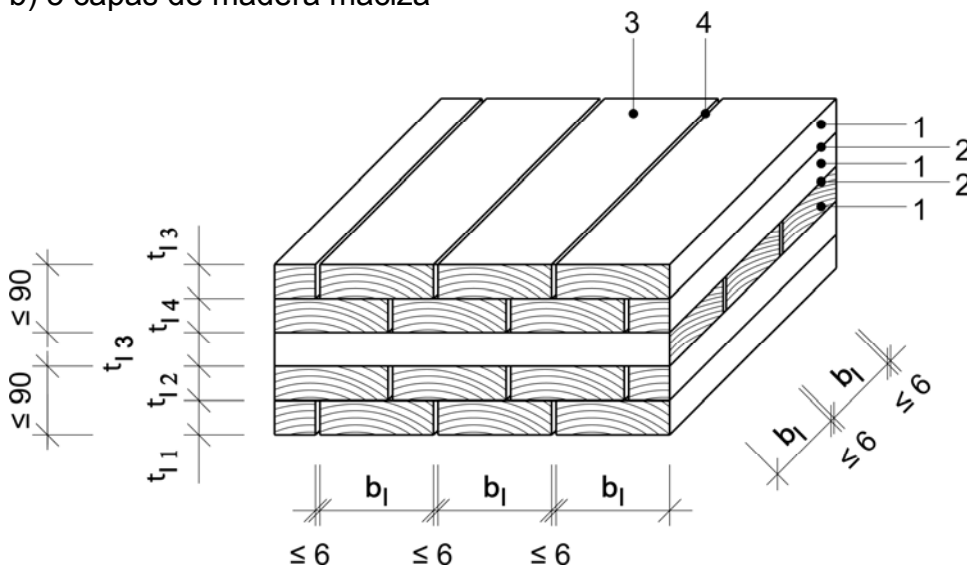
Constitución general de la MCL (y distribución de capas). La MCL debe estar constituida como mínimo por tres capas de las cuales 2 deben ser de madera y una (opcionalmente) podría ser de tableros derivados de la madera. En general las capas sucesivas deben colocarse con la dirección de la fibra ortogonalmente. La suma del grosor de capas de tablero (si las hay) debe ser menor del 50 % del grosor total.

Ejemplos de posibles distribuciones o composiciones de capas en MCL:

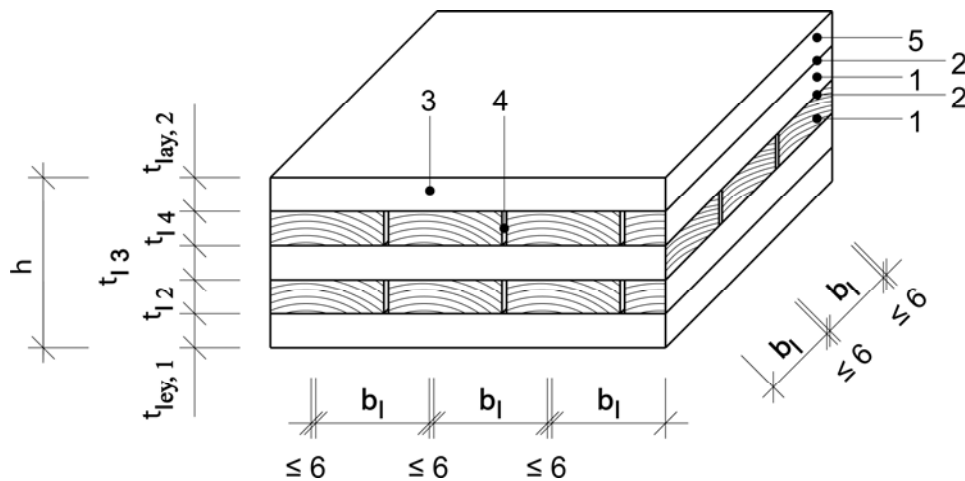
a) tres capas de madera maciza



b) 5 capas de madera maciza



c) capas de madera y tableros



Propiedades de resistencia y rigidez de la MCL. La norma contempla dos posibilidades para obtener las propiedades de resistencia y rigidez de la MCL:

- mediante los datos de geometría y las propiedades de resistencia y rigidez de las capas;
- mediante ensayos con elementos enterizos de MCL tal como se describe en el anexo F de la norma;

Resistencia del encolado. Se consideran los siguientes tipos de encolado:

- empalmes por unión dentada entre láminas (se evalúa mediante ensayos de resistencia a flexión o a tracción de los empalmes y se declara como resistencia a flexión de la madera.
- encolado entre capas, se valúa mediante ensayo de delaminación (anexo C de la norma) o mediante ensayo de esfuerzo cortante según el Anexo D de la norma y considerado como método de referencia.
- encolado de canto entre láminas (se evalúa mediante ensayo de esfuerzo cortante)
- resistencia del encolado de las uniones macrodentadas (si las hay).

Resistencia al fuego. Se declara mediante las características de geometría: distribución y medidas de la sección transversal y por la velocidad de carbonización (la cual depende de la especie y la densidad)

Reacción al fuego. La RF de la MCL es la de las capas que la constituyen. Se le puede asignar (sin ensayo) la RF habitual de la madera maciza establecida en la norma EN 14081-1, es decir D s2, d0. Si la madera MCL incluye tableros en su composición la RF de estos se tomará en función del tipo de tableros de la norma armonizada correspondiente (EN 13986).

También se puede determinar la RF mediante ensayo si se quiere mejorar la calificación de RF establecida en las normas anteriores sin ensayo. En este caso se realizarán los ensayos que correspondan según las normas EN 13501-1 y EN 13238. En la norma de MCL se dan las especificaciones de la muestra y las particularidades para la realización del ensayo SBI

Estabilidad dimensional. Las medidas de las piezas enterizas de MCL varían con los cambios de su contenido de humedad. La norma aporta una fórmula para corregir las medidas de sección y longitud para contenidos de humedad diferentes al 12 %. La estabilidad dimensional depende del coeficiente de contracción (hinchazón) de la especie, el cual debe ser declarado por el fabricante.

Sustancias peligrosas. En principio la única sustancia peligrosa de declaración obligatoria es el formaldehído, que se debe declarar por las conocidas clases E1 o E2. El resto de posibles sustancias peligrosas solo debe declararse si el fabricante conoce de su existencia (por ejemplo en el caso de madera tratada).

Durabilidad. Se contemplan dos tipos diferentes de durabilidad:

- durabilidad del encolado. Se declara por la especie de madera, el tipo de adhesivo y los ensayos que correspondan y el tiempo de prensado.
- durabilidad biológica
 - o madera natural sin tratamiento protector. Se declara por la durabilidad natural de la especie o especies asignada en la norma EN 350-1.
 - o Madera con tratamiento protector. Solo se admiten los protectores o grupos de protectores contemplados en la norma EN 15228.

Si la MCL incluye tableros en su composición, la durabilidad de estos se declara mediante su clase técnica establecida en la norma EN 13986.

EVALUACIÓN Y VERIFICACIÓN DE LA CONSTANCIA DE LAS PRESTACIONES

Se trata de un nuevo capítulo que se está incorporando en todas las revisiones de las normas armonizadas de productos de construcción para alinearlas con los requisitos del RPC.

Se debe demostrar la conformidad del producto con los requisitos de la norma y con lo indicado en la Declaración de Prestaciones del fabricante.

La conformidad con la norma se debe demostrar mediante

- Ensayo del “producto tipo”
- Implantación de un Control de la producción en fábrica (CPF) por el fabricante

No abordaremos una descripción detallada de este capítulo ya que es en todo similar a los capítulos correspondientes de otras normas armonizadas de productos de madera para construcción recientemente revisadas (madera aserrada estructural clasificada por su resistencia, madera laminada encolada, y otras).

No obstante vamos a comentar sucintamente algunos de los apartados más significativos de este capítulo.

En la tabla 3 de la norma se especifica el número de muestras que se deben ensayar en la determinación del producto tipo, las características que deben comprobarse (todas las citadas anteriormente), la norma de ensayo y la norma que

establece los criterios de conformidad aplicables a los resultados de los distintos ensayos o comprobaciones.

En el apartado 6.3.2.5 se describen con detalle los controles mínimos obligatorios durante el proceso de fabricación, así como los apartados que tiene que contemplar el manual de procedimientos e instrucciones del fabricante. Se hace especial hincapié en el control de los parámetros de encolado y prensado.

Finalmente en la tabla 4 se relacionan las propiedades que debe controlar el fabricante, el método de evaluación (aceptación o no de los resultados de ensayos de control) y la frecuencia mínima de ensayo para cada una de las propiedades a controlar.

MARCADO Y ETIQUETADO

Los productos de MCL deben llevar un marcado durable en su superficie o bien un etiquetado. En este capítulo se describe la información mínima que debe incluir dicho marcado, así como las excepciones a la obligatoriedad del marcado. No debe confundirse este capítulo con los requisitos del marcado obligatorio CE que se describen como en el resto de normas armonizadas en el Anexo ZA sobre disposiciones relacionadas con el RPC.

ANEXOS

Anexo A. Formaldehído. Este anexo es todo similar al de otros productos estructurales o no de madera en la construcción, con conocida clasificación de emisión de formaldehído E1 y E2 que deben declarar de forma obligatoria todos los productos que disponen de norma armonizada.

Anexo B. Métodos de ensayo complementarios para los adhesivos. Se trata de un anexo muy técnico en cuyo detalle no vamos a entrar y en el que se describen métodos de ensayo complementarios a los ya indicados en el apartado correspondiente de la norma, pero en este caso referidos a los adhesivos de poliuretano monocomponente de curado en húmedo y para los adhesivos de polímeros de isocianato en emulsión. Se describe un ensayo de carga bajo condiciones climáticas cíclicas es decir un ensayo de envejecimiento acelerado.

Anexo C. Ensayo de delaminación de planos de encolado se trata de una adaptación del conocido ensayo de delaminación que figura en todas las normas de productos estructurales laminados y encolados, desde las primeras versiones de la norma de requisitos de fabricación de MLE (EN 386 actualmente anulada por la EN 14080). El principio de este ensayo es la generación de tensiones internas en la madera mediante la inducción de un fuerte gradiente de su contenido de humedad. Este gradiente dará lugar a tensiones de tracción perpendiculares al plano de encolado. Una calidad de encolado defectuosa se traduce en la manifestación de delaminaciones (separaciones de los planos de encolado) de mayor o menor extensión. La medición de las longitudes de estas delaminaciones en relación a la longitud total de líneas de cola evaluadas, dará lugar a un % de delaminación total y a un % de delaminación media. Además como en otras versiones de este ensayo se

evalúa el % de arranque o fallo por madera (% de la superficie de los planos de encolado separados en la que la rotura se ha producido por la madera y no por el adhesivo)

Este ensayo es preceptivo para la evaluación de la calidad del encolado entre las capas. No es de aplicación para la evaluación del encolado de los empalmes entre láminas o el encolado eventual entre los cantos de las láminas de una misma capa.

Anexo D. Ensayo de esfuerzo cortante. Este ensayo es también bien conocido pues en esencia es el mismo que se especificaba ya en la norma EN 386 (antes citada), pero con modificaciones para adaptarlo al nuevo producto MCL. Este ensayo se aplica a los encolados de canto entre láminas de una misma capa y solo en el caso de que dichos encolados deban cumplir función resistente, es decir si el fabricante los declara como “estructurales” y por tanto colaboren a la resistencia estructural completa del elemento de MCL. También se puede aplicar este ensayo a la evaluación de la calidad del encolado entre capas, pero en ese caso se debe tener presente que no hay correlación entre el ensayo de delaminación y el de cortante (es decir se debe optar por uno o por otro pero no aplicar los dos procedimientos).

El principio de este ensayo es el de aplicar una carga creciente entre las dos láminas (encoladas de canto) de forma que se genera una tensión de cortadura en el plano de encolado, hasta su rotura. En el ensayo se evalúa la resistencia al esfuerzo cortante a través de la carga de rotura alcanzada y la superficie sometida a cortante. Además se debe estimar el % de fallo por madera mediante la evaluación visual de las dos superficies obtenidas (a ambos lados del plano de encolado).

Anexo E. Ensayos de láminas con o sin empalmes por unión dentada. Ensayo también sobradamente conocido por figurar en las normas de productos laminados desde mediados de los 90. Se trata de un ensayo a flexión de tabla o de canto con cargas a tercios de la luz según los principios de la norma EN 408. También se contempla la posibilidad de realizar ensayos de tracción. Este ensayo sirve tanto para caracterizar la resistencia a flexión de los empalmes por unión dentada y es obligatorio tanto como ensayo de tipo como en el control interno de la producción de MCL. El ensayo consiste en aplicar una carga creciente y continua en flexión con cargas a tercios de la luz hasta alcanzar la rotura. La relación entre la carga de rotura y la sección de rotura, la cual debe cumplir un valor característico mínimo.

Anexo F. Determinación de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad de la MCL. Este anexo si es totalmente novedoso, porque se aplica directamente a la determinación de las propiedades del producto completo de MCL (es decir no se aplica a elementos individuales, tales como láminas o capas de láminas, sino al producto integral). En el anexo se describen las características del muestreo de la MCL y la preparación y características de las probetas para los ensayos. Todos los ensayos se realizan conforme a los métodos correspondientes explicados en la norma EN 408, y las propiedades de resistencia y rigidez se calculan a partir de los resultados de los ensayos por aplicación de la norma EN 14358 (valores característicos)

En la norma se definen los siguientes ensayos.

Grupo A) Ensayos con cargas perpendiculares al plano de la MCL

- Flexión con cargas a tercios de la luz
- Esfuerzo cortante (rodadura) y rigidez determinadas mediante ensayos de flexión
- Esfuerzo cortante (rodadura) y rigidez determinadas mediante ensayo de cortante (método alternativo)
- Compresión
- Empalmes por unión macrodentada (si es el caso)

Grupo B) Ensayos realizados con cargas en el plano de la MCL

- Flexión
- Esfuerzo cortante de una capa. Sección eficaz.
- Esfuerzo cortante para planos de encolado entre capas (cortante por torsión)
- Rigidez transversal de la MCL mediante ensayo de flexión.
- Empalmes por unión macrodentada por flexión,

Anexo G. Medición del contenido de humedad. En este anexo se dan algunas indicaciones para las mediciones del contenido de humedad en la fabricación mediante xilohigrómetros de tipo resistencia o de tipo capacitivo (en línea). También se aporta información para la medición con xilohigrómetros de resistencia del contenido de humedad de los elementos de MCL ya fabricados.

Anexo H. Medición del contenido de humedad. Anexo muy breve en el que se dan unas indicaciones para la comprobación del encolado de las uniones dentadas mediante inspección visual de muestras tomadas de la línea de fabricación.

Anexo I. Requisitos mínimos de fabricación. Se trata de un anexo muy extenso que comparte estructura y características con los anexos similares de la norma de madera laminada encolada (EN 14080) o de la madera con empalmes por unión dentada (EN 15497). Se define con mucho detalle todo lo relativo a:

- instalaciones de fabricación y almacenamiento (secado, preparación de adhesivos, áreas de prensado y curado etc.);
- equipos de fabricación;
- especificaciones de los empalmes por unión dentada de las láminas (presión, limitación de defectos de la madera, geometría de los dentados, presencia y limitaciones a los defectos de la madera, contenido de humedad de la madera, calidad superficial de las láminas, especificaciones de aplicación de adhesivo manual o mecánicamente, presión curado etc.);
- encolado de las láminas y de las capas (contenido de humedad para el empalme entre láminas, calidad de la superficie de encolado y aplicación del adhesivo, prensado, grosor de línea de adhesivo, curado);
- madera CLM con uniones macrodentadas (especificaciones de los dos elementos a ensamblar, contenido de humedad, geometría de la unión macrodentada, dirección de mecanización del dentado y otras

especificaciones del proceso), adhesivos y su aplicación, calidad superficial, prensado, grosor de línea de cola y curado.

ANEXO ZA

Como en todas las normas armonizadas el último Anexo (ZA) se dedica a todo lo relativo a las disposiciones del Reglamento Europeo de Productos de la Construcción y su aplicación al producto de MCL. Se definen y relacionan todas las características esenciales de la MCL, sus clases o niveles (cuando aplica) y las normas de evaluación, clasificación y ensayo de dichas características esenciales.

RELACIÓN DE CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE LA MCL

Propiedades de resistencia y rigidez

- De las capas de madera
- De las capas de tableros derivados de la madera (si es el caso)
- Datos de geometría
- Resistencia a flexión de las uniones macrodentadas (si es el caso)

Propiedades de encolado

- De los empalmes de las láminas
- De las uniones de canto entre láminas
- De las capas de madera maciza
- De las uniones macrodentadas

Resistencia al fuego

- Datos de geometría
- Velocidad de combustión
- Densidad de la madera
- Densidad de los tableros derivados de la madera (si es el caso)

Reacción al fuego

- De las capas
- Mediante ensayo

Estabilidad dimensional

- Coeficiente de contracción/hinchazón de la especie (especies) de madera constitutivas de la MCL

Sustancias peligrosas

- Formaldehído
- Otras sustancias peligrosas (si es el caso, por ejemplo de maderas tratadas)

Durabilidad del encolado

- Especie
- Adhesivos
- Tiempo de prensado (para los distintos tipos de adhesivos)

Durabilidad natural

De las láminas sin tratamiento protector

De las láminas con tratamiento protector (si es el caso)

De los tableros derivados de la madera (si es el caso)

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE CONFORMIDAD

La MCL tendrá un sistema de evaluación de conformidad **de tipo 1**, lo que supone:

a) Por parte del **fabricante**:

- Implantación de un CPF
- Ensayos de control interno

b) Por parte del **Organismo de Control Notificado**

- Inspección inicial de la fábrica y del CPF
- Vigilancia, evaluación y validación continuada del CPF

c) para ambas partes (fabricante y Organismo de Control Notificado)

- Evaluación de las prestaciones de la MCL mediante:
 - Ensayos
 - Cálculos
 - Valores tabulados
 - Documentación descriptiva del producto

EJEMPLO DE DECLARACIÓN DE PRESTACIONES DE MADERA CONTRALAMINADA

Declaración N° 001-2015-07-14

- | | |
|--|--|
| 1. Código de identificación único del producto | Madera contralaminada de pino radiata, combinación ABC |
| 2. Uso(s) previsto(s) : | Para la fabricación de elementos estructurales destinados a su utilización en edificios y puentes. |
| 3. Fabricante : | Maderas Contralaminadas Españolas, SA (dirección) |
| 4. Representante autorizado : | Ningún representante autorizado |
| 5. Sistema(s) de EVCP : | Sistema 1 |
| 6a. Norma armonizada | EN 16351 |
| Organismo(s) notificado(s) : | Organismo Notificado de Certificación de Productos n° 5678 |
| 7 Prestaciones declaradas | |

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	PRESTACIÓN
Módulo de elasticidad, resistencia a flexión, resistencia a compresión, resistencia a tracción, resistencia al esfuerzo cortante, mediante:	
Propiedades de resistencia y rigidez de las capas de madera,	C30-C24-C24-C24-C30
Datos de geometría	
Sección transversal (mm)	2450 mm × 211 mm
Distribución (grosor en mm y orientación) :	42l-42w-43l-42w-42l
Otros datos	Sin encolados de canto, sin ranuras, relación anchura grosor: $b / t_l > 4$
Resistencia del encolado, mediante:	
Resistencia del encolado de los empalmes por unión dentada de las láminas expresada como clase resistente de las capas	C30-C24-C24-C24-C30
Resistencia del encolado de los planos de encolado entre capas	Conforme en esfuerzo cortante
Resistencia del encolado de las uniones de canto entre láminas	Conforme en esfuerzo cortante
Estabilidad dimensional, mediante	
Coefficientes de contracción	$k_{cor,90} = 0,0024$ para las deformaciones perpendiculares al plano;

	$k_{Cor,0} = 0,0002$ para las deformaciones en el plano
Resistencia al fuego, expresada mediante:	
Datos de geometría	Como para el módulo de elasticidad, resistencia a flexión, compresión, tracción y esfuerzo cortante
Velocidad de combustión expresada mediante:	
Especie	Picea (picea abies)
Densidades de las capas expresadas por sus clases resistentes respectivas	C30-C24-C24-C24-C30
Reacción al fuego	D-s2, d0
Emisión de formaldehído	E1
Durabilidad de la resistencia del encolado expresada mediante:	
Especie	Picea (picea abies)
Adhesivo	Para los planos de encolado entre capas: MUF, EN 301 I 70 GP 0,3 S
	Para los empalmes entre láminas por unión dentada: MUF, EN 301 I 70 FJ 0,1 S
Verificación del tiempo mínimo de prensado	
	MPT
Durabilidad frente a los ataques biológicos expresada mediante:	
Clase de Durabilidad natural frente a los hongos xilófagos:	5

8. Las prestaciones del producto identificado en los apartados 1 y 2 de esta Declaración son conformes con las prestaciones declaradas en el apartado 7. Esta Declaración de Prestaciones se establece bajo la única responsabilidad del fabricante identificado en el apartado 4.

Firmado por el fabricante y en su nombre por:

(nombre y cargo del firmante).....

(firma)

(fecha y lugar de suministro).....

EJEMPLO DE MARCADO CE



4321

Nombre de empresa

15

001RPC2015-07-14

EN 16351:2015

Madera contralaminada de picea – Distribución ABC

Para la fabricación de elementos estructurales utilizados en edificios y puentes

Módulo de elasticidad, resistencias a flexión, tracción compresión, esfuerzo cortante

– datos de geometría expresados mediante :

– dimensiones de la sección transversal 2450 × 211
(mm)

– distribución(mm/orientación) 42l – 42w – 43l – 42w – 42l

– encolados de canto No hay

– ranuras en las láminas No hay

– relación grosor anchura de lámina $b_l / t_l > 4$

– resistencia, rigidez y densidad C30 – C24 – C24 – C24 – C30
característica de las capas

– resistencia a flexión de los empalmes por C30 – C24 – C24 – C24 – C30
unión dentada de las láminas, expresada
por la resistencia característica a flexión
de la madera

Resistencia del encolado expresada mediante:

– resistencia del encolado de los empalmes C30 – C24 – C24 – C24 – C30
por unión dentada expresada mediante la
resistencia a flexión de la madera

– resistencia del encolado de los planos de Conforme en esfuerzo cortante
encolado entre capas

– resistencia del encolado de los encolados Conforme en esfuerzo cortante
de canto entre láminas

Resistencia al fuego	
- datos de geometría expresados mediante:	
- medidas de la sección transversal (<i>mm</i>)	2450 × 211
- distribución (mm/orientación)	42l – 42w – 43l – 42w – 42l
- encolados de canto	No hay
- ranuras entre láminas	No hay
- relación grosor anchura de las láminas b_l / t_l	> 4
- densidad característica de las capas	C30 – C24 – C24 – C24 – C30
- especies de madera de las capas	Picea abies
Reacción al fuego	D-s2, d0
Estabilidad dimensional	
- coeficiente de contracción perpendicular al plano	$k_{cor,90} = 0,0024$
- Coeficiente de contracción en el plano	$k_{cor,0} = 0,0002$
Emisión de formaldehído	E1
Durabilidad de la resistencia del encolado expresada mediante:	
- especies de las capas de madera	Picea abies
- adhesivo para las juntas de encolado entre lamas	MUF, EN 301 I70 GP 0,3 S
- adhesivo para los empalmes por unión dentada entre láminas	MUF, EN 301 I70 FJ 0,1 S
Durabilidad expresada mediante:	
- durabilidad frente a los hongos xilófagos	Clase de durabilidad 5