



productos

El sello AITIM de ventanas incorpora la acústica y la transmitancia térmica

El Sello de calidad AITIM, en su afán de mejorar las prestaciones de esta certificación para prescriptores y usuarios, ha incorporado con carácter opcional el aislamiento acústico, la transmitancia térmica y la capacidad portante de mecanismos de seguridad. De esta forma, se aportan pruebas para el cálculo o se adelanta a futuros requerimientos del CTE. Pese a su carácter

voluntario, la gran mayoría de las empresas o se han adherido o están en fase de ensayos, demostrando que el sector de la ventana de madera ha dejado de ser hace mucho tiempo una industria de segunda y quiere apuntarse a todo lo que suponga garantías y mejoras tecnológicas. Los nuevos requerimientos se realizan conforme a la normativa siguiente.

- Aislamiento acústico a ruido aéreo: norma UNE EN ISO 140-3. Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 3: Medición en laboratorio del aislamiento acústico al ruido aéreo de los elementos de construcción.

- Transmitancia térmica: norma UNE EN ISO 12567-1. Materiales de construcción. Determinación de la resistencia térmica por el

método de la caja caliente guardada y el medidor de flujo de calor. Productos de alta y media resistencia térmica.

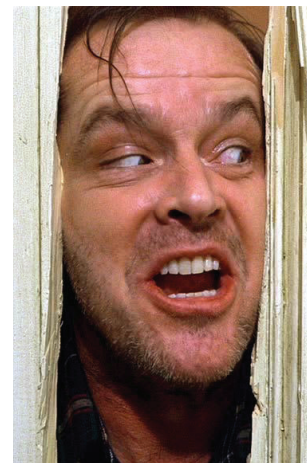
- Capacidad de soportar cargas de los mecanismos de seguridad: normas UNE EN 14.608 y UNE EN 14.609 **A**

Licuefacción de la madera

El Instituto de Química y la Facultad Biotécnica de Ljubljana (Eslovenia) han puesto a punto diversos procesos de licuefacción de la madera, poniendo en contacto recortes molidos de madera y de alcoholes polivalentes (glicol, glicol de propileno). Tres productos son sometidos a esta licuefacción: la resina de poliéster no saturada, la espuma de poliuretano, muy utilizada en técnicas agrícolas, y una mezcla de madera licuada con resina de melamina útil para la obtención de colas sin formaldehído. La madera licuada parece igualmente interesante por su poder calorífico (21,4 Mj/kg) **A**

Rotura de puertas y ventanas y CE

«En la última reunión europea de Organismo Notificados involucrados en la Directiva Europea de Productos de la Construcción, celebrada el pasado 27 de abril, se recalcó que la propiedad de resistencia a la efracción de las puertas y de las ventanas de madera (o de cualquier otro tipo de puerta o de ventana) no se incluirá en el Mercado CE. Esto originará que en la futura norma armonizada no se mencione esta propiedad que, sin embargo, podrá certificarse a través de Marcas o Sellos de Calidad voluntarios. Así mismo, se siguen estudiando los comentarios recibidos relativos a la norma armonizada de madera aserrada estructural (EN 14.081-1) por parte de Bélgica, Austria y Francia; de



momento no se vislumbra que se pueda llegar a un acuerdo en un corto plazo de tiempo. La norma armonizada que regula este producto, como ya se ha comentado en anteriores artículos e informaciones, se queda «muy corta»; en este caso particular las Marcas o Sellos de Calidad voluntarios, como el de AITIM, superan a las exigencias definidas en la norma armonizada. De forma especial este producto es básico y de vital importancia para consolidar la construcción de madera en España. Desde AITIM seguiremos informando sobre estas normas que afectan al sector español de Carpintería y Construcción de Madera» **A**

PERAZA@AITIM.ES





Norma de clasificación del eucalipto

El INTA Montecarlo (Argentina), el Consorcio Forestal Corrientes Norte y el Instituto Agrotécnico Víctor Navajas están presentando a profesionales, técnicos y estudiantes involucrados en las Ciencias Forestales y al personal de aserraderos dedicados al control de calidad de madera aserrada de Argentina, a conocer los conceptos y la aplicación de la norma desarrollada en el marco de los proyectos INTA- SOCODEVI y el Proyecto Forestal Nacional 2211 de INTA («Calidad de rollizos y su relación con el rendimiento en la transformación mecánica»). Esta norma, orientada a clasificar madera de *Eucalyptus grandis* por su apariencia, fue elaborada por el ingeniero forestal Evan Shield (Australia) con el propósito de aplicarse a plantaciones manejadas de la especie **A**

NOVEDADES FORESTALES-BOUNCES@
CONCORDIA.COM.AR

Paneles sándwich en Holanda

Holanda ha construido en 2006 72.000 viviendas, un 8% más que el año anterior, pero la demanda es mayor: 100.000. El sector cuenta con 72.000 empresas constructoras y 420.000 asalariados. En este contexto, el sector es muy amante de la prefabricación y la optimización de las obras con sistemas fuertemente repetitivos. La forma de solucionar las cubiertas y tejados presentan un carácter distinto al resto de los países: techos en cajón y paneles europeos sándwich son mayoritarios en el mercado, mientras que en muchos países se sigue el sistema tradicional a base de correas, cerramiento, aislante, láminas de vapor e impermeables y tejado. Las empresas que se dedican a hacer paneles sándwich han ido mejorando y adaptándose a mayores requerimientos, hasta llegar a productos como los de Unilin, cuyos paneles se hacen acharnelados o abisagrados para cubrir toda la superficie sin ni siquiera tener que realizar juntas entre paneles **A**

El aspecto de los suelos de madera

Varios profesores de la Universidad de Salzburgo (Austria) han realizado una encuesta entre los vecinos de su localidad para conocer su opinión sobre las superficies de los suelos de madera más extendidos: suelo laminado y parquet multicapa.

Participaron 200 vecinos, 111 hombres y 89 mujeres, de edades comprendidas entre los 15 y 80 años, predominando el intervalo de 20-25 años.

El acabado del parquet multicapa que se presentó en la experiencia fue con dos modalidades: barnizado y al aceite.

La prueba pretendía conocer las percepciones sensitivas que tienen los consumidores al tacto con las manos y los pies de los distintos tipos de suelos y acabados. Las características que se pretendían medir fueron: la sensación térmica (calor-frío), la rugosidad (liso-rugoso) y la dureza (duro o blando). De cada característica se hacían 5 preguntas. Así, para la térmica se preguntó que clasificaran al suelo en una de estas 5 clases: cálido, más cálido que frío, más frío que cálido, frío y no sé responder.

La prueba se hacía con los ojos cubiertos en dos zonas: para tocar con las manos y andar con los pies descalzos.

Se comprende que la

prueba no es determinante por cuanto la muestra se restringe a un área geográfica muy pequeña, con una cultura determinada, con un tamaño también pequeño, pero es muy indicativa de lo que valoran los consumidores en el momento de elegir un suelo.

Los resultados indican que no hay mucha diferencia entre las percepciones de las manos y los pies, excepto para el acabado al aceite en la evaluación de la lisura. Tampoco hay diferencias entre hombres y mujeres.

El suelo de parquet multicapa con acabado al aceite fue percibido como caliente, rugoso y bastante blando. El multicapa barnizado como bastante frío, bastante liso y bastante duro. El laminado como frío, liso y duro.

El suelo más preferido resultó ser el multicapa al aceite. Conociendo estos resultados, los fabricantes de multicapa que barnicen pueden modificar los sistemas de acabado para alcanzar las propiedades que son más valoradas por los consumidores, mientras que a los del laminado les resultará más difícil conseguirlos **A**



Norma para suelos de exterior

Se encuentra en fase de desarrollo la primera norma española dedicada a los suelos de exterior. A la vista del auge que están teniendo estos suelos, el propio sector se ha planteado disponer de este documento técnico que ampare sus instalaciones, a la vez que se defienda al consumidor de productos no conformes.

A continuación se comentan los aspectos más significativos de esta norma.

En la Introducción se comienza resaltando que 'los pavimentos de madera en condiciones de exterior están condicionados por los efectos climáticos de la intemperie, fundamentalmente las alternancias de temperatura provocadas por la irradiación solar y las variaciones del contenido de humedad propias de las distintas estaciones.

A estos factores hay que añadir el riesgo de ataque por organismos xilófagos: hongos e insectos.

Con frecuencia están ubicados en lugares de pública concurrencia (paseos peatonales, piscinas, zonas ajardinadas, plazas, pasarelas, etc.), por lo que quedan además al tránsito y solicitaciones mecánicas muy superiores a los parquetes de interior.

La exposición a la

intemperie supone también que la superficie se moja, por lo que se vuelven especialmente deslizantes. Por todas estas circunstancias, los entarimados requieren una elección de la especie, puesta en obra y mantenimiento específicos y muy diferentes de los entarimados de interior.

En cuanto al objeto y campo de aplicación, esta norma establece las condiciones generales para uso público o residencial, excluyéndose los estructurales y deportivos, y los pegados.

Incluye indicaciones sobre la elección de especies, instalación, diseño, control y el mantenimiento.

Se define como suelo entarimado de exterior al suelo de madera de tablas que se fija mediante tirafondos, pletinas metálicas y clips sobre rastreles, tanto directos como sobre soporte, sobre pedestales, flotantes, etc. La madera se encuentra en una clase de uso 3 (elevada sobre el suelo) o 4 (en contacto con el suelo). Las termitas pueden suponer un riesgo adicional en ciertas zonas geográficas.

En cuanto a la elección de la especie, los factores fundamentales son la durabilidad natural y la estabilidad dimensional, por desdoblamiento de la

disponibilidad.

La especie tiene que tener una durabilidad natural adecuada a estas clases de uso y, en caso contrario, debe aplicarse un tratamiento protector.

En la norma UNE-EN 350-2 se aporta información sobre la durabilidad de las especies de madera más frecuentemente utilizadas en Europa.

Los protectores adecuados son normalmente productos orgánicos o hidrosolubles para impregnación en profundidad en autoclave (UNE 56-416, en cuanto a los tipos de protectores, y UNE 56-414, en cuanto a los métodos de tratamiento).

Sobre la elección de la especie se relacionan dos listados de las que han sido o son utilizadas de forma habitual. El primero corresponde a especies con durabilidad natural suficiente y, el segundo, a las especies que sí precisan y aceptan dichos tratamientos, aunque no son listas excluyentes.

Especies que no requieren tratamiento protector:

- Cumarú (*Dipterix odorata*);
- Doussie (*Azelia africana*);
- Elondo (*Erythrophleum ivorense*);
- Ipé (*Tabebuia ipe*);
- Sucupira (*Diploptropis purpurea*);
- Massaranduba (*Manilkara*

b dentata);

- Grapia (*Apuleia leicoarpa*);
- Jatoba (*Hymenaea courbaril*);
- Wengue (*Milletia laurentii*);
- Merbau¹ (*Intsia bakerie*);
- Robinia² (*Robinia Pseudoacacia*);
- Teka (*Tectona grandis*);
- Iroko³ (*Chlorophora excelsa*);

Especies que requieren tratamiento protector:

- Pino silvestre (*Pinus sylvestris*);
- Pino pinaster (*Pinus pinaster*);
- Pino insigne (*Pinus radiata*);
- Pino amarillo del Sur (varias especies).

Otras especies están pendientes de su aceptación, entre ellas el roble y el castaño.

En cuanto al soporte, además de estar limpio, deberá tener una resistencia adecuada al sistema de anclaje de los rastreles.

Los más habituales son el mortero de cemento nivelado con drenaje, el mortero de cemento con pendiente, manto de grava, arena, etc.

Es fundamental el drenaje de soporte y enrastrelado para evitar el estancamiento del agua, que puede ser una simple pendiente del 2% al 5% para que el agua evacúe.



© Gabarró Hermanos



productos

El enrastrelado permitirá siempre la libre circulación del agua.

En cuanto a su colocación, consta de soporte, enrastrelado, anclaje y entablado.

Enrastrelado

Puede ser:

Flotante: (simple o doble) que apoya sobre el soporte sin fijarse a éste. Se utiliza sobre lechos drenantes de gravilla o similares. Se recomienda este sistema para no dañar instalaciones próximas.

Fijo: El enrastrelado se fija al soporte mediante:

- Pegado;
- Atornillados sobre tacos⁴;
- Clavado con sistemas de impacto u otros;
- Mixtos.

Se admite cualquier madera conífera o frondosa, siempre que no presente defectos que comprometan la solidez de la pieza (nudos, fendas, etc.). No se admiten las maderas que presenten ataques activos⁵ de insectos, pero sí azulado u otras alteraciones cromógenas.

Las maderas más habituales son las distintas especies de pino⁶.

Deben presentar una durabilidad mayor o igual a 4, según la Norma UNE-EN 350-2. Si tienen albura, deben tratarse en profundidad. En este caso, la albura debe ser impregnable o medianamente impregnable según la Norma UNE-EN 350-2.

La sección debe ser la adecuada al formato (escuadría) de la tabla a soportar, con un mínimo de 25 x 40 mm.

En la tabla 1 se establecen recomendaciones para la

sección de los rastreles para algunos formatos estándar de tabla.

La separación entre rastreles es también proporcional al formato de la tabla. En la tabla 1 se establecen recomendaciones al respecto para algunos formatos estándar de tabla.

Tabla 1 Separación máxima *a* entre ejes y sección recomendada para los rastreles en función del formato de la tabla

Formato de la tabla	Separación máxima	Sección del rastrel	
Anchura mm	Grosor mm	entre rastreles cm	(grosor x anchura) mm
≤ 100	≤ 22	35-40	25 x 40
> 100 d ≤ 120	≤ 22	35-40	30 x 45
	27	40	"
> 120 ≤ 140	≥ 22	35-40	30 x 45
	≥ 27	50	35 x 45
	≥ 35	60	40 x 55

La distribución debe asegurar el paralelismo de los rastreles, su nivelación (en sentido longitudinal) y entre ellos (en sentido transversal).

En cuanto al entablado, se menciona el redondeo de aristas para evitar el astillamiento de cantos excesivamente agudos y para seguridad de la pisada. Se recomienda de R3 a R5 como mínimo pudiéndose sustituir por un biselado. En el caso de que se utilicen longitudes variables, las uniones de testa entre tablas pueden coincidir en los vanos de enrastrelado siempre que estén machihembrados, con lambetas o uniones similares y estabilizadas mediante adhesivos especiales (resistentes a la intemperie).

Las dimensiones mínimas y las tolerancias que se indican a continuación se aplican a la madera en el momento del primer suministro, y a la humedad declarada por el suministrador. Para otras humedades debe tenerse presente que la madera aumenta o disminuye sus dimensiones de sección. A falta de otra especificación, se asume que el aumento o disminución de las dimensiones de sección es del 0,2 % por cada aumento o disminución de un 1% en el contenido de humedad de la madera.

• Dimensiones mínimas:

- Longitud: 40 cm.;
- Grosor: 17 mm.

• Tolerancias dimensionales:

- Anchura: ± 1 mm respecto al nominal
- Grosor: ± 0,5 mm respecto al nominal

– Abarquillado máximo 0,4 % del ancho de la pieza

Sistemas antideslizantes

Este aspecto debería tomarse en cuenta por el proyectista y adoptarse medidas al respecto, para atenuar el carácter deslizante de los pavimentos de madera en estas circunstancias especiales, especialmente con mojaduras intermitentes debería dotarse a la cara vista de la tablazón de sistemas antideslizantes. En las piscinas se recomienda adoptar medidas de este tipo al menos en una franja perimetral de 1,5 m de anchura.

Los sistemas más eficaces son:

• la mecanización de ranuras en la cara. Estas ranuras pueden ser:

- pocas (de 2 a 4) anchas y profundas (1/4 del grosor);
- ranurado continuo y somero de toda la cara de la tablazón;
- una combinación de los dos anteriores.

• la inserción de productos antideslizantes. (Para que sean eficaces deben quedar insertados en ranuras previamente mecanizadas en la cara de la tabla):

- tiras adhesivas con productos abrasivos antideslizantes;
- productos abrasivos antideslizantes mezclados con resinas o pinturas especiales.

• cepillado intenso con lijas de grano agresivo (40 o





productos

menor)

Contenido de humedad

En España estas condiciones son muy cambiantes entre las distintas regiones geográficas. Lo ideal es colocar la madera a un contenido de humedad de equilibrio higroscópico término medio de la temporada más seca y la más húmeda. En la tabla del anexo 1 se relacionan las humedades de equilibrio higroscópico máxima, mínima y media de la madera para todas las capitales de provincia de España. En consecuencia, no puede aportarse un valor único de contenido de humedad aceptable para todas las zonas de España.

- Zonas del interior peninsular: entre el 11% y el 13%
- Cornisa Cantábrica, litoral Mediterráneo y zonas insulares: entre el 14% y el 20%.

Holguras

Holgura longitudinal entre tablas: Éstas tienen dos objetivos:

- permitir los movimientos de hinchazón y merma de la madera;
- evacuar fácilmente el agua.

Se recomienda entre 3 y 7 mm.

Holgura transversal entre tablas:

Aunque los movimientos son muy pequeños, es recomendable dejar entre 3 y 5 mm.

Holgura perimetral. Entre 5 y 10 mm.

Apoyos

Todas las piezas (incluidos los remates de perímetros) deben quedar apoyadas como mínimo sobre dos rastreles.

Fijaciones

Con tirafondos

Se usan de cabeza plana, ranurada, allen, etc.

Se recomienda la utilización de los tirafondos de acero.

El tirafondos debe quedar enrasado o embutido en la tabla mediante avellanado, pudiéndose tapar con tacos de plástico o madera.

En las maderas densas (por encima de 850 kg/m³), se recomienda pretaladrar con un diámetro de 1 a 2 mm mayor que el del tirafondos.

La distancia con los cantos de la pieza es proporcional a la anchura de la tabla y al diámetro del tirafondos, y siempre mayor que 15 mm.

Con sistemas ocultos

- grapas de acero o plástico en forma de U o de T;
- herrajes de tipo «disco» (de acero, teflón, etc);
- pletinas metálicas por contracara.

Acabado y mantenimiento

La madera colocada a la intemperie termina su proceso de acondicionamiento en obra. Una cierta proporción de tablas (aproximadamente el 5% de las piezas) sufrirá alteraciones más o menos graves, en función de diversos factores. Esto se debe considerar como un fenómeno normal y propio de este tipo de instalaciones.

Fendas

Se trata de un fenómeno que se puede considerar aceptable si se mantiene dentro de ciertos límites:

- hasta 300 mm de longitud individual o hasta la longitud total acumulada equivalente a la longitud de la pieza;
- hasta un milímetro de anchura;
- hasta 1/3 de la profundidad de la pieza.

No se admiten las fendas pasantes, los astillamientos ni las acebolladuras.

Mantenimiento

Una vez que ha transcurrido un año como máximo es recomendable realizar un repaso generalizado de fijaciones (afianzamiento de tirafondos, grapas u otros sistemas de fijación).

Debe aprovecharse este repaso para sustituir las piezas que presenten deformaciones irreversibles (levantamientos de testa, curvaturas de cara y de canto), roturas, astillamientos, etc.

Se recomienda repetir este proceso cada 3 años como máximo.

Alteración del color de la madera

Por el efecto combinado de la acción del sol (radiación IF y UV) y los agentes atmosféricos, la madera adquiere un tono más o menos grisáceo. Este fenómeno, que se debe considerar normal, es superficial y afecta solo a una capa de décimas de mm. Basta un lijado superficial para que la madera vuelva a quedar con su color natural. Este proceso no influye en la resistencia mecánica, en la durabilidad ni en las prestaciones de las tarimas de exterior a largo plazo.

Productos de acabado

Si se quiere paliar el fenómeno de decoloración, debe aplicarse un tratamiento de protección superficial. Los productos de tratamiento superficial más eficaces para los pavimentos de madera al exterior son los que actúan a poro abierto y, fundamentalmente, los aceites y lasures **A**

ANEXO 1 (Informativo)

Notas

¹ Es recomendable aplicar tratamientos protectores superficiales o profundos, para bloquear la exudación de taninos y otras sustancias a la superficie de la madera.

² Es recomendable aplicar tratamientos protectores superficiales o profundos, para bloquear la exudación de taninos y otras sustancias a la superficie de la madera. Existe la posibilidad de aplicar procesos de vaporizado que bloquean la exudación de taninos.

³ Es recomendable su puesta en obra con protectores de tipo orgánico que no alteren el color de la madera.

⁴ En el caso de terrazas o porches, se debe tener en cuenta que los sistemas atornillados pueden perforar las membranas impermeabilizantes.

⁵ Hay una serie de síntomas conocidos que denotan la existencia de ataques activos de insectos. Por ejemplo, la presencia de orificios en superficie (de diversos tamaños) de sección circular o elíptica; presencia de serrín de distinta granulometría y color, presencia de larvas o insectos adultos vivos o muertos, etc. En caso de duda, se debe consultar con un experto o desechar la madera que presente tales síntomas.

⁶ No se debe utilizar el abeto, dada su durabilidad natural insuficiente y sus dificultades para la impregnación en profundidad.



Humedades de equilibrio higroscópico en las capitales de provincia españolas

CAPITAL	Mínima anual	Media	Máxima anual
Albacete	9	12	17
Alicante	11	12	13
Almería	13	14	15
Ávila	8	12	17
Badajoz	8	11	16
Barcelona	12	13	14
Bilbao	13	14	17
Burgos	11	14	20
Cáceres	7	11	16
Cádiz	12	14	17
Castellón	11	11	12
Ciudad real	10	12	14
Córdoba	8	11	16
Cuenca	9	12	17
Gerona	11	13	15
Granada	7	11	15
Guadalajara	8	12	17
Huelva	10	12	15
Huesca	9	12	17
Jaén	9	12	17
La Coruña	15	16	17
Las Palmas	14	15	16
León	9	13	18
Lérida	9	12	18
Logroño	11	13	17
Lugo	13	16	19
Madrid	8	11	16
Málaga	11	12	14
Murcia	9	10	13
Orense	12	15	18
Oviedo	15	15	16
Palencia	9	12	17
Palma de Mallorca	13	15	17
Pamplona	11	13	16
Pontevedra	13	15	17
Salamanca	9	12	18
San Sebastián	13	16	17
Santander	15	15.5	17
Segovia	8	12	17
Sevilla	9	13	16
Soria	10	13	18
Tarragona	12	13	14
S. C. Tenerife	10	11	12
Teruel	13	15	16
Toledo	7	11	16
Valencia	12	13	14
Valladolid	8	11	18
Vitoria	13	15	20
Zamora	11	13	20
Zaragoza	9	11	15

Fuente: *Fundamentos teóricos del secado de las maderas*. H. Álvarez Noves y J.I. Fernández-Golfín Seco. MAPA, Madrid, 1992.