

# La Madera Accoya® Guía de Información

---



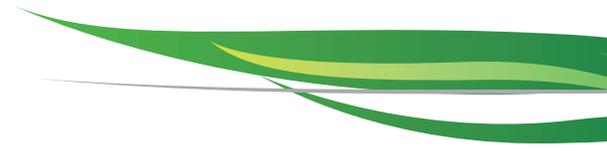
## Índice

- 01 Propiedades de la madera Accoya®
- 02 Transporte y almacenamiento
- 03 Contenido de humedad de la madera
- 04 Procesamiento
- 05 Encolado
- 06 Contacto con metales
- 07 Contacto con otros productos
- 08 Revestimiento
- 09 Certificaciones y etiquetas ecológicas
- 10 Estándares y normativas

Le damos la bienvenida a la guía de información sobre la madera Accoya®, que ha sido elaborada para ofrecer información detallada y recomendaciones relativas a la manipulación y al uso de la madera Accoya®.

Esta guía ha sido escrita para los profesionales que desean usar la madera Accoya® para crear productos hermosos, fiables y muy duraderos. Si tiene alguna duda o comentario sobre esta guía, póngase en contacto con nosotros.

Esta es la versión 3.1 de la guía de información sobre la madera; si desea confirmar la divisa y comprobar otra información potencialmente útil, consulte la sección de descarga de [www.accoya.com](http://www.accoya.com).



# 01 Propiedades de la madera Accoya®

## Introducción

La madera Accoya® representa un importante avance en la tecnología maderera, gracias a la cual el suministro constante de madera duradera, de estabilidad dimensional y fiable es ahora una realidad. El rendimiento de la madera Accoya® se ha estudiado ampliamente y demostrado en numerosas

ocasiones. Accoya® cuenta con propiedades que superan las de las mejores maderas del mundo; sin embargo, se fabrica modificando la madera obtenida en bosques sostenibles debidamente gestionados, sin introducir toxinas.

## Propiedades



### DURABILIDAD EXTRAORDINARIA

- Dura 50 años por encima del nivel del suelo, 25 años bajo tierra/agua dulce
- Durabilidad de clase 1, lo que supera incluso a la madera de teca
- Prácticamente imputrescible



### IDEAL PARA REVESTIMIENTOS

- Mayor estabilidad, con lo que los revestimientos duran hasta 3 ó 4 veces más
- Más fácil de revestir, requiere menos preparación y lijado



### ESTABILIDAD DIMENSIONAL

- Reducción de la dilatación y contracción en un 75% como mínimo
- Las puertas y ventanas se pueden abrir fácilmente todo el año
- Costes de mantenimiento reducidos



### MAQUINABILIDAD EXCELENTE

- Fácil de maquinar y procesar
- No son necesarias herramientas especiales



### RESISTENTE A INSECTOS

- Difícil de digerir para numerosos insectos, incluidas las termitas
- Vulnerabilidad mucho menor



### RESISTENTE A LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA

- Gran resistencia al deterioro por radiación ultravioleta si dispone de un revestimiento translúcido
- Aspecto natural que dura más tiempo
- La vida útil del sustrato y del revestimiento es mayor



### OBTENIDA DE FUENTES SOSTENIBLES

- Incluidas FSC®, PEFC y otras maderas certificadas regionalmente
- Renovables de forma natural



### AISLANTE NATURAL

- Ofrece un mejor aislamiento térmico en comparación con las maderas usadas habitualmente
- Ideal para aplicaciones en las que es importante conservar la energía



### CALIDAD UNIFORME EN TODO SU GROSOR

- Calidad de modificación medida y uniforme desde la superficie hasta el interior
- Sin necesidad de aplicar conservantes químicos al cortar o cepillar



### MADERA HERMOSA NATURAL

- El proceso no influye en la belleza natural de la madera



### CONSERVA SOLIDEZ Y DUREZA

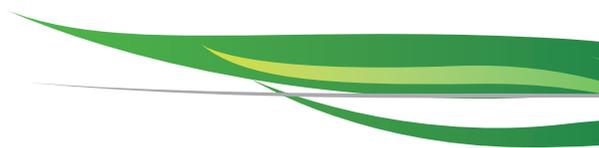
- El proceso no influye en la resistencia de la madera
- Presenta una mayor dureza
- Gracias a su alta relación resistencia-peso, es adecuada para aplicaciones difíciles



### NO TÓXICA Y RECICLABLE

- Protege el medio ambiente de los efectos nocivos ocasionados por los tratamientos habituales
- Se puede reutilizar y reciclar sin peligro alguno





## 01 Propiedades de la madera Accoya®

### Resumen de datos técnicos

Esta tabla muestra las características promedio de la madera Accoya® y se ha elaborado usando datos extraídos de informes de pruebas oficiales, copias de los cuales están disponibles previa petición.

<b>Durabilidad de clase</b>	1
<b>Densidad</b>	510 kg/m <sup>3</sup>
<b>Contenido humedad equilibrada</b>	3-5 % (65% humedad relativa a 20°C)
<b>Dilatación (secado en el horno - mojado)</b>	Radial 0,7% Tangencial 1.5%
<b>Fuerza de flexión</b>	39 N/mm <sup>2</sup>
<b>Rigidez de flexión</b>	8790 N/mm <sup>2</sup>
<b>Dureza (Janka)</b>	Lado 4100 N Extremo 6600 N
<b>Conductividad térmica</b>	$\lambda = 0.13 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ conforme al estándar EN 12667
<b>Calificación ignífuga</b>	Clase C conforme a ASTM E-84*

\* Se pueden lograr mayores calificaciones mediante revestimientos y tratamientos de resistencia al fuego

### Aspecto

Accoya® se suministra en forma de madera sin cepillar y cepillada en diversos tamaños y tipos. Se pueden producir vigas unidas por entalladuras múltiples y laminadas con cola para grandes tamaños.

### Acetilación y durabilidad

La madera Accoya® se modifica en todo el grosor, no solo en la superficie. La calidad de la modificación de cada lote producido se valida mediante numerosas pruebas de la más alta exigencia, realizadas en los laboratorios de Accsys Technologies'. De esta forma, se garantiza una calidad y un rendimiento uniformes conforme a los estándares correspondientes.

La madera Accoya® siempre cumple los requisitos de la durabilidad de clase 1 para las clases 1-4 de uso conforme a los estándares EN 350-1 y EN 335-1.

La madera Accoya® es resistente a la sal y se puede emplear cerca de agua salada (por ejemplo, como cubierta de puertos deportivos). No se recomienda la inmersión permanente de la madera Accoya® en sal y agua salobre (p. ej., pilotes), ya que el tratamiento de acetilación no está garantizado como resistente a escarabajos marinos y otros organismos oceánicos. Se ha demostrado en múltiples ocasiones que los productos Accoya® ofrecen un mejor rendimiento frente a varias especies de insectos de diversos lugares geográficos. Si desea obtener más información sobre los resultados de las pruebas disponibles, consulte la sección 10.

### Clasificación de la durabilidad natural de la madera frente a hongos nocivos para la madera

Durabilidad clase	Descripción	Vida útil media
1	Muy duradera	25 años o más
2	Duradera	de 15 a 25 años
3	Moderadamente duradera	de 10 a 15 años
4	Ligeramente duradera	de 5 a 10 años
5	No duradera	Menos de 5 años



## 01 Propiedades de la madera Accoya®

Clase de uso	Condiciones de uso	Exposición al agua / humedad	Contenido humedad madera *Tiempo corto: un par de días a una semana)
1 ✓	Sin contacto con el suelo,	Permanente seco interior, ambientes secos	Permanente seco < 20%
2 ✓	Sin contacto con el suelo, cubierto, baja probabilidad	Ocasionalmente expuesto a la humedad de contactos húmedos	Tiempo corto de exposición incidental * >20%
3 ✓	Sin contacto con el suelo, exposición al intemperie	Expuesto a humedad con frecuencia	Exposición frecuente de tiempo corto * >20%
4 ✓	Madera de exterior en	Exposición permanente contacto con el suelo o agua dulce	Exposición permanente >20% al agua
5	madera permanentemente en contacto con agua marina	madera permanentemente en contacto con agua marina	Exposición permanente >20%

### Información detallada sobre la acetilación

El folleto sobre la madera Accoya® y el sitio web [www.accoya.com](http://www.accoya.com) ofrecen una descripción detallada del proceso de acetilación y las propiedades de la madera Accoya®. Asimismo, se pueden obtener informes de pruebas oficiales previa petición.

### Aplicaciones estructurales

El proceso Accoya® tiene efectos mínimos pero importantes en las características de fuerza de la madera. Los valores indicados en la tabla Resumen de datos técnicos solo son los promedios de la madera Accoya® de grado de aspecto. Los grados estructurales tienen calificaciones mucho más altas y se recomiendan para las aplicaciones estructurales.

### Notas de salud y seguridad

Se han realizado pruebas de salud y seguridad con resultados satisfactorios con relación a un amplio abanico de estándares en numerosos lugares geográficos. La sección 10 ofrece más información sobre las pruebas realizadas. Se puede solicitar una hoja de datos de seguridad de los materiales.

## 02 Transporte y almacenamiento

### Paquetes de madera Accoya®

Toda la madera Accoya® pasa una inspección exhaustiva antes de abandonar la fábrica. La madera Accoya® se sujeta con cinta y se introduce en paquetes estándar etiquetados, cada uno con un número único. Accsys Technologies suministra la madera Accoya® en tamaños sin cepillar y en condiciones secas (contenido de humedad < 8%).

### Transporte

Accsys Technologies realiza los envíos conforme a INCOTERMS 2000 u otras condiciones de manipulación acordadas para su entrega de acuerdo con las estipulaciones aceptadas. El destinatario debe asegurarse de que los paquetes de madera Accoya® se descargan con cuidado, preferentemente usando una carretilla elevadora u otro dispositivo para el transporte de palés.

### Almacenamiento

La madera Accoya® que necesite un procesamiento, encolado o revestimiento posterior debe almacenarse con cuidado, preferentemente en habitáculos cerrados o bien ventilados, para evitar la penetración de agua/humedad. En la sección 3 encontrará más información para determinar si los productos Accoya® han absorbido agua en exceso y cómo secarlos.

### Almacenamiento de piezas maquinadas

La madera Accoya® se puede fabricar en piezas con mucha antelación al momento en el que se va a llevar a cabo su montaje. A diferencia de muchas especies de madera, los cambios en tamaño y forma de las piezas debido a problemas de estabilidad dimensional son mínimos y, por tanto, es perfectamente posible realizar la prefabricación con muchos días de antelación, en lugar de mantener calendarios muy ajustados entre el momento de la maquinación y el del montaje. No obstante, debe evitarse la exposición directa al agua y a los cambios meteorológicos (temperatura y humedad relativa).

### Almacenamiento y transporte

A fin de evitar daños, especialmente si el revestimiento se va a realizar in situ, los productos de Accoya® deben transportarse con cuidado. La protección de las juntas es muy importante. Para evitar la absorción de agua durante el transporte, el almacenamiento y en el lugar de construcción, se recomienda encarecidamente que la madera Accoya® se cubra con una barrera transpirable / plástico "permeable al vapor".

Al igual que sucede con otras especies de madera, el almacenamiento en el lugar de construcción debe llevarse a cabo a un mínimo de 10 cm sobre hormigón y 30 cm sobre el suelo. Asimismo, se recomienda encarecidamente aplicar una protección adicional frente a la lluvia mediante hojas de plástico, con suficiente ventilación debajo de estas para evitar la formación de moho.

### Identificación

La madera Accoya® se identifica principalmente mediante las etiquetas de los paquetes, que incluyen los logotipos de la madera Accoya® y de Accsys Technologies. En caso de duda, verificaremos la autenticidad del producto. Además, la madera Accoya® normalmente se puede identificar mediante el número del paquete. Por tanto, es muy importante conservar todos los documentos correspondientes y registrar los movimientos de cada paquete durante la fabricación de los productos. Este seguimiento también es necesario si desea ofrecer productos con certificaciones de madera sostenible. El número del paquete se debe indicar en caso de dudas, quejas o reclamaciones de garantía. La madera Accoya® se puede solicitar como madera con certificación de sostenibilidad, como FSC® o PEFC.

### Transferencia de información

Puede resultar importante informar a las partes principales y a terceras partes encargadas de la instalación que se ha usado Accoya® en la fabricación de sus productos. Asimismo, se deberían comunicar secciones de esta guía, como las relativas al almacenamiento correcto en el lugar de construcción, los fijadores y soportes que se deben usar en la instalación final y las notas relacionadas.

## 03 Contenido de humedad de la madera

---

### Introducción

La madera emite humedad en climas secos y absorbe humedad en climas húmedos. La humedad en el interior de la madera puede adquirir dos formas: "agua libre", que se encuentra en las cavidades de las células (o lumen) y "agua fija", que se encuentra en la matriz de las paredes celulares. Aunque la madera Accoya® tiene una cantidad mínima de agua fija en cualquier circunstancia, lo que garantiza muchas de sus principales características, puede contener agua libre. La calidad del producto final se puede ver afectada por un exceso de agua libre; por tanto, es esencial determinar el contenido de humedad de la madera antes de realizar el procesamiento, el encolado y el revestimiento.

### Definición

El contenido de humedad de la madera, tal como está expresado en esta guía, es la masa de agua contenida en la madera, en forma de porcentaje de la masa de la madera completamente seca.

### Contenido de humedad de la madera

La madera Accoya® se suministra en condiciones secas (contenido de humedad de la madera < 8%). Esto permite que la madera Accoya® se procese a fin de obtener productos tanto para aplicaciones interiores como exteriores directamente después de su entrega.

### Medición del exceso de agua

El contenido habitual de humedad de la madera Accoya® no se puede cuantificar con medidores de humedad estándar antes del procesamiento, ya que este contenido de humedad es inferior al intervalo de medición. Sin embargo, se pueden usar medidores de humedad estándar para determinar si la madera Accoya® presenta un exceso de "agua libre". Los medidores de humedad de tipo pin (eléctricos) no disponen de ningún ajuste adecuado para la madera Accoya. Para la medición indicativa, se puede usar el ajuste de pino Radiata u otro tipo de pino. Para los medidores capacitivos, se debe usar un ajuste de densidad de 510 kg/m<sup>3</sup>. Si la medición indica un contenido de humedad del 8% o superior, esto puede señalar la presencia de "agua libre" y la madera se debe secar antes de procesarla, encolarla o revestirla.

### Propiedades de absorción de agua

La madera Accoya® normalmente absorbe humedad más lentamente que otras especies excepto a través de su grano del extremo. Sin embargo, el agua (líquida) puede absorberse a gran profundidad y tarda más en secarse que la mayor parte de las especies. Por esta razón, se debe tener mucho cuidado durante el almacenamiento y se debe realizar la medición de un posible exceso de agua hasta el interior de las tablas.

## 04 Procesamiento

### General

El procesamiento de la madera Accoya® no afecta a sus propiedades exclusivas, como la durabilidad y la estabilidad dimensional, ya que la madera está modificada en todo su grosor y no es filtrable. Los productos Accoya® son fáciles de procesar y se pueden comparar, en general, con otras especies de maderas blandas de mayor dureza.

A continuación, se indican las excepciones. No son necesarias herramientas especiales; por ejemplo, para llevar a cabo cortes, rasgados, cepillados, fresados o taladrados. Normalmente no es necesario lijar antes del acabado, debido a las excelentes propiedades de maquinabilidad de Accoya®. Es posible que se produzca un ligero olor a vinagre al procesar la madera Accoya®. Con una aspiración / ventilación adecuada, este olor se puede reducir al mínimo. Se han realizado numerosas pruebas de salud y seguridad con resultados satisfactorios en diversos lugares geográficos, y no se ha detectado ningún problema.

Al igual que sucede con otras especies de madera con altos niveles acídicos, se debe evitar la exposición prolongada de los sistemas de escape y la maquinaria maderera al polvo y a las virutas para evitar la corrosión.

Antes de proceder a la maquinación de la madera, se debe comprobar el contenido de humedad (consultar la sección 2). Un contenido de humedad inferior al 8% indica que la madera es adecuada para el procesamiento.

### Calidad visual

La madera Accoya® es una madera sólida completamente natural de alto rendimiento y, como tal, ofrece la belleza, la versatilidad y el atractivo de la especie original. Accoya está disponible en varias dimensiones de diferentes calidades. En función de la clase adquirida, la madera puede mostrar ciertos defectos visuales después de su procesamiento, como distorsión, grietas internas, corteza y acumulaciones de resina.

Como resultado del horneado y de nuestro proceso de producción, la madera Accoya® recién fabricada puede mostrar irregularidades en la superficie, como decoloración (marrón) y marcas por los separadores. Para lograr un aspecto uniforme, puede ser necesario cepillar o aserrar varios milímetros, dependiendo de la calidad visual deseada.

### Propiedades modificadas

Debido al proceso de acetilación, se han modificado varias propiedades de la madera que resultan importantes para la manipulación correcta de la madera Accoya®:

- ▶ La dureza Janka aumenta en comparación con la madera original usada para producir la madera Accoya®. En la sección 1 encontrará las calificaciones. De forma general, la madera Accoya® es más similar a especies como el arce duro, el cerezo americano o el nogal americano en términos de trabajo.
- ▶ La densidad ha aumentado (promedio de 510 kg/m<sup>3</sup>). Las características de procesamiento son equivalentes a las de las maderas blandas más densas (por ejemplo, el pino amarillo sureño).
- ▶ Dado que el contenido de humedad habitual de la madera Accoya® es inferior al 8%, el material puede ser algo más quebradizo.

### Sistemas colectores

Las virutas de la madera Accoya® suelen ser más finas que las de otras maderas, por lo que el sistema colector de polvo debe tener la capacidad suficiente para evitar que las cuchillas expulsan virutas en el material. Si esto sucede, puede quedar una marca de la astilla en el producto acabado. Esto se produce porque, debido a la menor densidad y flexibilidad de las fibras de Accoya®, es posible que las marcas no desaparezcan aunque se humedezcan.

## 04 Procesamiento

### Consejo general para el procesamiento

Para obtener los mejores resultados:

- ▶ Asegúrese de que las cuchillas estén alineadas y afiladas, ya que, cuando la madera Accoya® está cepillada correctamente, queda muy suave tras el maquinado.
- ▶ Todos los defectos o mellas de las cuchillas dejarán una marca permanente en la madera. Por tanto, al trabajar con varias especies y cuchillas que se desafilan rápidamente, se recomienda maquinar la madera Accoya® antes que las otras especies, a fin de obtener los mejores resultados.
- ▶ Debido a su superficie suave, todas las marcas de cuchillas en la superficie serán visibles en el producto revestido. Es necesario tener especial cuidado.
- ▶ Al realizar modelados, la madera Accoya® se debe introducir en las máquinas de manera similar a la madera dura, en lugar de como madera blanda. Para obtener una calidad óptima, una velocidad de alimentación de 500 metros lineales por hora y una velocidad de rotación del eje de 12 000 rpm normalmente dan un resultado óptimo.
- ▶ En un entorno de producción habitual, se puede aplicar una velocidad de alimentación de 1000 metros lineales por hora y una velocidad del eje de 6000 rpm.
- ▶ Al maquinar madera Accoya® por primera vez, lo mejor es realizar algunos ciclos de prueba para comprobar cuáles son los mejores parámetros.
- ▶ Los rodillos de alimentación pueden ser de aluminio, pero se recomienda que los rodillos de salida del equipo sean de goma para evitar daños en la superficie. La mesa de trabajo se debe limpiar y alinear completamente, y no debe tener ninguna marca de deterioro del acero, para garantizar que la manipulación de la madera Accoya® sea adecuado y preciso.

### Serrado

La madera Accoya® se puede cortar fácilmente en cualquier dirección. El serrado correcto proporcionará un aspecto suave con muy pocos defectos. Se pueden usar técnicas estándar, como tablas de respaldo, para obtener resultados muy precisos. Al igual que otras especies de madera, el serrado y rasgado de las tablas Accoya® puede sacar a la luz defectos producidos durante el secado y el procesamiento. La distorsión (combad) y los límites de comprobación de la superficie de las tablas únicamente se aplican a su estado en la entrega.

### Cepillado y perfilación

La madera Accoya® se cepilla fácilmente para obtener un acabado muy suave. No se necesitan herramientas especiales. Sin embargo, es importante evitar las marcas de maquinado durante el procesamiento, así como el contacto con productos que decoloren la superficie, como aceite u óxido, especialmente si a la madera se le va a aplicar un revestimiento translúcido.

Dado que la madera Accoya® tiene un bajo contenido de humedad, las virutas son más finas y pueden acumular cargas electrostáticas por la fricción con las cuchillas de fresado. Esto puede producir marcas de virutas si el sistema de escape tiene muy poca potencia y se perfila una sección de madera de gran tamaño de una pasada. Entre las soluciones se incluyen aumentar la velocidad de rotación de la cuchilla (rpm) o usar lubricantes antifricción (para reducir la energía estática).

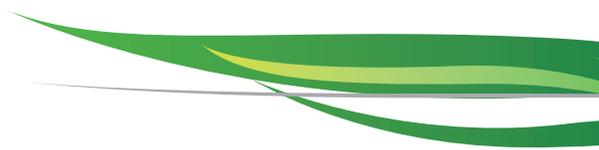
### Flexión

El proceso de producción de la madera Accoya® normalmente no debilita la especie de madera original ni afecta a sus propiedades de flexión.

La madera Accoya® se flexiona bien con las técnicas más convencionales, incluida la flexión por vapor. En este caso, los productos Accoya® tienen propiedades de flexión comparables a las de las maderas blandas, y la flexión se debería realizar de una forma similar. No se debe realizar la impregnación con amoníaco para facilitar la flexión.

### Taladrado

La forma y la calidad del taladrado de la madera Accoya® son similares a la de la mayoría de las maderas blandas. Para realizar un taladrado profundo, se debe tener cuidado de retirar los residuos, ya que las virutas producidas por la madera Accoya® son muy pequeñas y finas. Para las conexiones de espiga, es muy importante que el diámetro del taladro no sea inferior al diámetro de la conexión para evitar roturas.



## 04 Procesamiento

### Fijadores y soportes

La madera Accoya® se puede fijar de la misma forma que otras especies de madera blanda usadas habitualmente, y se deben aplicar las mismas normas generales relativas al taladrado previo, el hundimiento y el mantenimiento de la distancia suficiente de los bordes. Al igual que las maderas más duraderas, Accoya® contiene una pequeña cantidad de ácido. Así pues, se recomienda encarecidamente el uso de fijaciones resistentes a la corrosión, como acero inoxidable de alta calidad. Si desea obtener más información, consulte la sección 6, "Contacto con metales". La madera Accoya® presenta una extraordinaria

estabilidad dimensional, pero esto no significa que sea completamente inerte. Los cambios de humedad pueden producir ligeras variaciones en el volumen de la madera Accoya®, que se deben tener en cuenta para el diseño y la instalación del producto. En condiciones extremas (y para el propósito de la garantía de Accoya), se deben tener en cuenta las tolerancias indicadas a continuación. Las guías de instalación que cubren las cuestiones de estabilidad dimensional para los productos de madera normal deberían ser suficientes para la madera Accoya®. Si desea obtener información más específica sobre los valores de estabilidad dimensional, póngase en contacto con nosotros.

### Comparación de estabilidad dimensional

Especie	Promedio radial	Promedio tangencial	Garantía máxima <sup>3</sup>
Douglas Fir <sup>1</sup>	4,8%	7,6%	-
Teca <sup>1</sup>	2,5%	5,8%	-
Meranti <sup>1</sup>	3,0%	6,6%	-
Merbau <sup>1</sup>	2,7%	4,6%	-
Sapele <sup>1</sup>	4,6%	7,4%	-
Pino Radiata <sup>2</sup>	3,4%	7,9%	-
Accoya® (pino Radiata) <sup>2</sup>	0,7%	1,5%	2,5%

<sup>1</sup> Manual de maderas del laboratorio de productos forestales de USDA. Mediciones de verde a secado en el horno

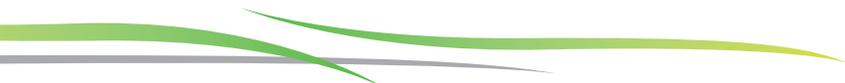
<sup>2</sup> Estabilidad dimensional de la madera Accoya® en diferentes condiciones de humedad (informe SHR 6.322)

<sup>3</sup> Madera Accoya®: certificado de garantía

### Dilatación/contracción en suelos y revestimientos típicos (grosor real de 130 mm)

Especie	Promedio cuarto serrado (mm)	Promedio liso serrado (mm)	Garantía máxima (mm)
Douglas Fir	6,7	10,6	-
Teca	3,5	8,1	-
Meranti	4,2	9,2	-
Merbau	3,8	6,4	-
Sapele	6,4	10,4	-
Pino Radiata	4,8	11,1	-
Accoya® (pino Radiata)	1,0	2,1	3,5

Aunque la estabilidad dimensional mejorada de la madera Accoya® suele permitir tamaños mayores que los posibles hasta ahora (por ejemplo, mayor grosor del revestimiento sin abultamientos excesivos), la cantidad de tolerancia se debe ajustar en función del tamaño.



## 04 Procesamiento

### Desechos de Accoya y fin de la vida útil

Los desechos de madera Accoya<sup>®</sup> se pueden manipular de la misma forma que la madera sin tratar. La madera Accoya no es tóxica y no requiere consideraciones especiales de desecho. Debido a su larga vida útil, sus aplicaciones múltiples y su no toxicidad, la madera Accoya<sup>®</sup> se puede reutilizar y reciclar.

En la fase final de la vida útil, recomendamos la adopción de la "secuencia preferida para gestión de desechos". Este modelo se basa en las directrices de la popular filosofía Cradle to Cradle<sup>SM</sup> (C2C) desarrollada por William McDonough y Michael Braungart para cerrar ciclos biológicos y tecnológicos tanto como sea posible, a fin de reutilizar los materiales. El modelo consiste en los siguientes casos posibles de gestión de desechos, en los cuales la prevención es la opción más deseable y la eliminación de residuos, la menos deseable.

- ▶ Prevención de desechos
- ▶ Diseño de productos que integren la prevención de desechos y la reutilización al final de la vida útil
- ▶ Reutilización del producto
- ▶ Reutilización del material
- ▶ Uso para producción de energía (incineración)
- ▶ Incineración
- ▶ Eliminación de residuos

Recomendamos integrar el rendimiento de la madera Accoya<sup>®</sup> en la estrategia de diseño general de un producto y aplicar un intervalo de mantenimiento adecuado a la madera Accoya<sup>®</sup> en función de la aplicación deseada y de los requisitos de vida útil. Asimismo, recomendamos llevar a cabo el diseño de forma que se garantice la reutilización del producto o material, ya que la vida útil de la madera Accoya<sup>®</sup> puede superar la vida útil del producto.

Si esto no es posible, recomendamos usar la madera Accoya<sup>®</sup> para la producción de energía mediante incineración. El prestigioso instituto alemán de investigación de la madera Wilhelm-Klauditz-Institut (WKI)\* ha confirmado que la madera Accoya<sup>®</sup> se puede incinerar para producir energía de la misma forma que la madera sin tratar.

El último recurso debería ser la fabricación de abono; la madera Accoya<sup>®</sup> se puede manipular de la misma forma que la madera sin tratar, teniendo en cuenta que este proceso puede llevar más tiempo que con la madera sin tratar, debido a la resistencia de la madera Accoya<sup>®</sup> a la descomposición por hongos. No se recomienda el uso de virutas para camas de animales.

## 05 Encolado

### General

Al igual que sucede con todas las especies de madera, la cola elegida dependerá de la aplicación y del rendimiento necesario. La madera Accoya<sup>®</sup> ha sido probada con varios tipos de adhesivo para numerosas aplicaciones. En general, los productos Accoya<sup>®</sup> se pueden pegar con los sistemas adhesivos para madera más habituales. Los mejores resultados se obtienen con adhesivos de poliuretano (PU), isocianato polimérico de emulsión (EPI), resina epóxica y formaldehído resolcinol fenol (PRF). Los resultados de encolar con acetato de polivinilo (PVA) y formaldehído ureico de melamina (MUF) pueden variar considerablemente.

Al encolar la madera Accoya<sup>®</sup>, se recomienda encarecidamente realizar una prueba en primer lugar y, si es necesario, ponerse en contacto con el proveedor del adhesivo, que dispondrá de información detallada sobre el proceso de encolado y sus adhesivos.

### Propiedades modificadas

Pruebas exhaustivas han demostrado que la madera Accoya<sup>®</sup> tiene unas buenas propiedades de encolado. Sin embargo, es fundamental tener en cuenta las propiedades modificadas del producto, sobre todo porque la mayoría de los adhesivos más comunes para maderas (PVAc, EPI, PU y PRF) se endurece al entrar en contacto con la humedad o requiere que la madera absorba una porción del contenido de agua del producto adhesivo.

El proceso de acetilación reduce considerablemente la dilatación de la madera, y esto puede afectar a propiedades como la capacidad de las juntas de "autofijarse". Otro de los efectos es que el contenido equilibrado de humedad en la madera Accoya<sup>®</sup> es bastante inferior al de la madera sin tratar en las mismas condiciones climáticas. Gracias a esto, la madera Accoya<sup>®</sup> presenta una gran estabilidad dimensional, pero puede modificar las propiedades de absorción de la madera, debido a la naturaleza hidrofóbica de su superficie durante los primeros minutos. Es posible que tanto los adhesivos que requieren agua como catalizador como los que consisten en dos o más componentes que pueden migrar de manera diferente generen una unión más débil.

Si desea obtener más información sobre el contenido de humedad de la madera Accoya<sup>®</sup>, consulte la sección 03, "Contenido de agua de la madera". A continuación se detallan los aspectos que requieren una atención especial para el encolado eficaz de la madera Accoya<sup>®</sup>. La presencia de una baja cantidad de ácido acético en la madera Accoya<sup>®</sup>, como sucede en muchas otras maderas duraderas, puede afectar al adhesivo, especialmente a los adhesivos catalizados por ácido y a los que tienen una gran cantidad de aditivos alcalinos.

### Optimización del proceso de adhesión

A fin de obtener los mejores resultados al encolar la madera Accoya<sup>®</sup>, se recomienda encarecidamente consultar al proveedor del adhesivo. Entre los puntos que se deben considerar, cabe destacar:

- ▶ Si es posible, la cantidad de adhesivo aplicado debe ser igual en ambos lados, conforme a las instrucciones del fabricante del adhesivo.
- ▶ Posiblemente ayude disponer de un mayor tiempo de "apertura y cierre", lo que proporciona más tiempo a la madera Accoya<sup>®</sup> para absorber el componente de agua del adhesivo.
- ▶ La presión aplicada durante el encolado, así como la temperatura (si se aplica calor), se deben adaptar a la fuerza de la madera Accoya<sup>®</sup>. En este contexto, los productos Accoya<sup>®</sup> se deben tratar como madera blanda de dureza moderada.
- ▶ El tiempo y las mejores condiciones de curado.

## 05 Encolado

### Juntas

Se recomienda encarecidamente sellar el grano del extremo que quede expuesto usando un producto adecuado recomendado por el proveedor. Para obtener resultados duraderos, es muy importante una junta de esquina de marco adecuada. A pesar de la mayor durabilidad y estabilidad dimensional de la madera Accoya<sup>®</sup>, sigue siendo esencial hacer que la conexión de la junta de la esquina de los marcos sea hermética para evitar daños en la pintura y de otro tipo.

Si se usan espigas, tacos y dispositivos similares no fabricados con madera Accoya<sup>®</sup>, es posible que estos se hinchen en mucha mayor medida que los productos Accoya<sup>®</sup>. Para las conexiones de espiga, es muy importante que el diámetro del taladro sea exactamente igual que el diámetro de la conexión. De esta forma, se evitan las roturas de los extremos.

### Entalladuras múltiples

Se han logrado buenos resultados con EPI, PRF y MUF. Es necesario tener especial cuidado al producir las entalladuras. A fin de crear entalladuras perfectas, se deben usar cuchillas afiladas que no presenten daño alguno. Las cuchillas romas pueden producir entalladuras "rotas". Debido a la hidrofobia a corto plazo de la madera Accoya<sup>®</sup>, puede ser necesario aumentar el tiempo de presión y de curación. La presión debe ser adecuada para maderas blandas.

### Laminado

Se han logrado buenos resultados con PU (tipos de componente 1 y 2) y PRF. Es muy importante trabajar sobre una superficie plana y no aplicar demasiada presión, ya que la madera Accoya<sup>®</sup> es más suave y puede repeler los adhesivos de la superficie de encolado. Para aplicaciones de gran resistencia, es necesario cumplir las normativas locales. Dada la gran estabilidad dimensional de la madera Accoya<sup>®</sup>, la orientación de los anillos anuales y la cantidad de capas tiene una menor importancia. Por ejemplo, se ha demostrado que es posible la laminación vertical (encolado de bordes) a 100x150 mm con dos lamelas distribuidas de manera no uniforme (configuración 2:3).

### Más información

Puede obtener más información consultando directamente a los proveedores de los adhesivos. Si lo desea, podemos proporcionarle los datos de contacto.

## 06 Contacto con metales

### General

Todas las maderas contienen ácidos orgánicos, aunque la cantidad varía en función de la especie. Estos ácidos orgánicos son la principal causa de corrosión de los fijadores metálicos empleados en la madera. La madera Accoya® tiene unos niveles de ácido similares a los de otras especies duraderas, como el roble y el cedro rojo americano.

Las pruebas han demostrado que los metales básicos y galvanizados en contacto directo o indirecto con madera que contiene ácidos se corroen en condiciones húmedas. Por tanto, se recomienda encarecidamente usar productos de acero inoxidable de primera calidad si es posible. En caso

de que no sea posible usar acero inoxidable, los metales o la madera Accoya® se deben recubrir o separar con objeto de evitar que ambas superficies entren en contacto directo. Asimismo, puede haber problemas de contacto indirecto en áreas no ventiladas, donde se puede producir corrosión por condensación (por ejemplo, en las ranuras de las cerraduras).

Como sucede con cualquier instalación, también se debe evitar el deterioro o la corrosión galvánica usando fijadores compatibles con los metales empleados en las bisagras, las cerraduras y otros accesorios. Consulte a su proveedor de accesorios para evitar cualquier tipo de problema.

### Acero inoxidable

Se recomienda el uso de fijadores de acero resistentes a la corrosión que cumplan la normativa EN 10088-1, como A2 o A4, o bien acero inoxidable de calidad AISI tipo 304 ó 316. También se deben usar accesorios de acero inoxidable si es posible. A continuación, encontrará una comparación internacional de las diferentes clasificaciones:

EE. UU.	UNS N.º	Reino Unido (antigua)		Euronorm	Nombre	ISO 3506	Suecia	Japón
		BS	En	N.º			SS	JIS
304	S30400	304S31	58E	14.301	X5CrNi18-10	A2	2332	SUS 304
304L	S30403	304S11	-	14.306	X2CrNi19-11	-	2352	SUS 304L
304H	S30409	304S51	-	14.948	X6CrNi18-11	-	-	-
316	S31600	316S31	58H, 58J	14.401	X5CrNiMo17-12-2	A4	2347	SUS 316
316L	S31603	316S11	-	14.404	X2CrNiMo17-12-2	-	2348	SUS 316L
316H	S31609	316S51	-	-	-	-	-	-

Nota: Estas comparaciones son únicamente aproximadas. La lista es un ejemplo de los fijadores de acero inoxidable resistentes a la corrosión más comunes adecuados para su uso con productos Accoya®. Existen muchos otros tipos de acero inoxidable, una gran parte de los cuales también tiene una alta resistencia a la corrosión, pero es preferible que consulte a su proveedor acerca de la compatibilidad de estos otros tipos con la madera Accoya®.

## 06 Contacto con metales

### Acero recubierto

Si no es posible usar accesorios de acero inoxidable y es necesario emplear accesorios recubiertos (por ejemplo, con resina epóxica y poliuretano), estos deben estar diseñados para su uso en exteriores. Se recomienda realizar un taladrado previo a fin de evitar daños en el revestimiento.

### Otros metales

Los metales galvanizados no son resistentes a la corrosión cuando se emplean con madera Accoya<sup>®</sup>. Asimismo, la superficie de aluminio, cobre, plomo y otros metales también puede oxidarse. Las pruebas realizadas hasta la fecha relativas al uso de latón sólido han sido positivas; el latón naval pulido es muy resistente a la corrosión. El aluminio anodizado aeronáutico (6061 ó 6063) y el acero chapado en cromo obtuvieron muy buenos resultados en las pruebas, pero si la capa protectora se ve afectada, estos productos pueden sufrir una corrosión extremadamente rápida.

### Cómo evitar la corrosión

La corrosión de los metales se puede reducir considerablemente evitando el contacto directo entre el metal y la madera Accoya<sup>®</sup>. Esto se puede lograr con los siguientes métodos:

- ▶ Recubrir la madera con un sellador adecuado, o bien recubrir el metal con un revestimiento resistente al ácido, un sellador u otra
- ▶ Aislar físicamente los accesorios del contacto directo, por ejemplo, mediante el uso de separadores de plástico (o acero inoxidable).
- ▶ Sellar también las áreas cerradas que contengan metales, como alrededor de las ranuras de las cerraduras (por ejemplo, con resina epóxica), aunque no haya un contacto directo del metal. Si no se sellan estas áreas, las emisiones de ácido acético se pueden acumular en estos espacios cerrados, lo que aumenta el riesgo de corrosión por condensación acelerada.

Para una protección temporal adicional, se recomienda rociar todos los lados del accesorio metálico antes del montaje usando un pulverizador repelente de agua (como PTFE o un pulverizador basado en silicona) o un revestimiento antióxido. Esto también puede ser muy útil en el caso de metales con revestimiento que se hayan arañado durante la instalación. Tenga en cuenta que estos pulverizadores pueden afectar la adhesión de los revestimientos y al mantenimiento de los accesorios metálicos.

Es preferible realizar un taladrado previo para los tornillos y otros fijadores de gran diámetro. Para fijar piezas más pequeñas de Accoya<sup>®</sup>, como varillas para cristales, se recomienda el uso de grapas (por ejemplo, fabricadas con acero inoxidable A2 de nivel 18), con objeto de reducir al mínimo las posibilidades de roturas (en la sección 04 encontrará más información al respecto).

### Cómo evitar la condensación

La ventilación de las áreas de construcción puede evitar la condensación en los metales en contacto con la madera Accoya<sup>®</sup>, lo que ayuda a reducir las posibilidades de corrosión.

### Almacenamiento y transporte adecuados

Ver sección 02.

### Más información

Para obtener más información, consulte directamente a los proveedores de fijadores, bisagras y cerraduras. Si lo desea, podemos proporcionarle una lista de los proveedores más habitados a Accoya<sup>®</sup>.

## 07 Contacto con otros productos

### Introducción

La madera Accoya<sup>®</sup> ha sido probada para evaluar su compatibilidad con un amplio abanico de productos que suelen emplearse en aplicaciones y lugares geográficos específicos. A continuación, encontrará un resumen de estos resultados. Algunos de ellos se basan en estudios internos y otros provienen de pruebas exhaustivas realizadas por socios proveedores. Si desea obtener más información sobre un tema, póngase en contacto con nosotros.

### Selladores, juntas y piezas relacionadas

Hemos detectado ejemplos poco habituales en los que la pequeña cantidad de ácido acético de la madera Accoya<sup>®</sup> puede afectar al proceso de curado o al rendimiento a largo plazo de los selladores. Por tanto, se recomienda encarecidamente que el proveedor del sellador realice una prueba de compatibilidad si el producto aún no ha sido probado. Esto es válido para los selladores de cristales (silicona, poliuretano y polímero MS), así como para los selladores empleados en paneles de doble acristalamiento (polisulfuro, silicona y butiral de polivinilo). Al aplicar productos sobre una madera Accoya<sup>®</sup> sin acabado, es posible mejorar la adhesión aplicando una base antes del sellador.

### Productos de limpieza

Los productos de limpieza varían enormemente en cuanto a composición química y forma de uso. En general, los productos de limpieza son productos químicos muy agresivos que deben manipularse con cuidado. Después de aplicar un producto de limpieza, se recomienda un lavado exhaustivo con agua limpia. Tenga en cuenta que algunos de estos productos pueden afectar al rendimiento y al aspecto (a largo plazo) de la madera Accoya<sup>®</sup>.

Asimismo, se debe evitar la exposición a condiciones alcalinas (valores de pH superiores a 9), ya que esto anularía cualquier garantía relativa a la durabilidad de la madera Accoya<sup>®</sup>. Otros productos, como el cloro y el ácido oxálico, suelen tener un efecto blanqueante en el aspecto de los productos Accoya<sup>®</sup>.

### Productos de reparación de la madera

En el caso de los productos de madera Accoya<sup>®</sup> a los que se les va a aplicar un acabado con un sistema de revestimiento de película, se recomienda reparar todos los daños mecánicos (por ejemplo, grietas y nudos poco sólidos) antes de realizar el acabado. De esta forma, se evita la absorción de agua (líquida) por parte de la madera, lo que puede reducir la vida útil del sistema de revestimiento.

Es importante seguir las instrucciones del proveedor y comprobar la posible interacción entre el sistema de reparación y otros componentes. Se recomienda encarecidamente usar un sistema de reparación que haya superado pruebas de adhesión de pinturas, contracción, manipulación y resistencia frente a humedad, rayos ultravioleta y temperatura. Son preferibles los sistemas de 2 componentes (por ejemplo, resina epóxica o poliuretano). Los sistemas de un componente tienden a contraerse después de secarse y crean orificios capilares, por lo que no deben usarse.

### Selladores del grano del extremo

En el caso de los productos de madera Accoya<sup>®</sup> a los que se les va a aplicar un acabado con un sistema de revestimiento de película, se recomienda encarecidamente sellar todas las zonas expuestas de grano del extremo en el producto montado. Asimismo, es aconsejable usar un producto que haya superado pruebas de capacidad de prevención de la absorción de agua líquida por parte de la madera, adhesión a la madera, resistencia a los rayos ultravioleta y adhesión a revestimientos.

## 07 Contacto con otros productos

---

### Tratamiento de resistencia al fuego

Al igual que sucede con otras maderas, en algunas ocasiones la madera Accoya<sup>®</sup> requiere un tratamiento ignífugo adicional para cumplir las normativas locales relativas a la aplicación. Dado que la estructura de los productos Accoya<sup>®</sup> está modificada, es posible que el rendimiento ignífugo de los productos difiera con respecto al de las maderas convencionales. Por tanto, es muy importante probar el rendimiento ignífugo del producto, preferiblemente por parte de una institución independiente y acreditada.

La mayor parte de los productos ignífugos reduce considerablemente la fuerza de la madera debido a sus propiedades de absorción de la humedad. Las pruebas realizadas en la madera Accoya<sup>®</sup> indican que su fuerza no se ve afectada de la misma forma, por lo que piezas de pequeñas dimensiones pueden cumplir los requisitos de fuerza. Es necesario planificar y probar exhaustivamente los parámetros de cada aplicación estructural. Si desea obtener más información, póngase en contacto con nosotros.

### Tratamiento blanqueador

La madera Accoya<sup>®</sup> se puede blanquear mediante una solución suave de peróxido. Si desea obtener más información sobre el procedimiento, póngase en contacto con nosotros. Dado que este tipo de productos químicos puede afectar al rendimiento de la madera Accoya<sup>®</sup>, se recomienda encarecidamente eliminar el producto químico con una cantidad generosa de agua después de aplicarlo (consulte el punto Productos de limpieza de esta sección).

### Productos de madera tratados a presión

La madera tratada a presión que contiene sales metálicas como CCA, ACQ y MCQ puede blanquear el cobre. Hemos detectado un número reducido de casos en los que el cobre presente en la madera tratada a presión se aplica a la madera Accoya en un proceso de desoldadura, lo que produce una mancha verde en la madera Accoya. Para evitar que la madera Accoya adquiera cobre de madera tratada a presión durante los procesos de desoldadura, se recomienda emplear técnicas de aislamiento, como separadores de plástico (o acero inoxidable) o revestimientos, o bien asegurarse de que el diseño de la estructura permite el secado rápido de la madera tratada a presión.

## 08 Revestimiento

### General

La compatibilidad de la madera Accoya® con diversos sistemas de revestimiento es similar a la de la madera convencional, y se le pueden aplicar acabados con productos usados habitualmente. Tenga en cuenta que la composición de los revestimientos varía según el proveedor y que, obviamente, los procesos difieren dependiendo del equipo de aplicación y del diseño del producto final. Asimismo, somos conscientes de que la composición de los productos de algunos proveedores varía en función del lugar geográfico. A pesar del excelente historial de compatibilidad de la madera Accoya®, recomendamos encarecidamente consultar a los proveedores de revestimientos durante el proceso, ya que ellos disponen de conocimientos detallados de sus productos, de las aplicaciones y de cómo determinar el rendimiento del producto acabado.

### Producto con revestimiento frente a producto sin acabado

Desde el punto de vista del rendimiento técnico, en lo que a propiedades como durabilidad y estabilidad dimensional se refiere, no es necesario aplicar un acabado a la madera Accoya®. No obstante, como todas las especies de madera natural, la madera Accoya® es susceptible al desgaste y erosión en exteriores. Existe una serie de procesos químicos, biológicos y físicos que deterioran la madera. Si no se aplica un acabado, la madera Accoya® puede presentar diversos tipos de decoloración, como manchas azules, moho y deterioro por rayos ultravioleta no uniforme. Los productos de limpieza agresivos, los alimentos y otras sustancias que entren en contacto con la madera también pueden generar manchas. Asimismo, se puede producir decoloración alrededor de los fijadores metálicos. Además de la decoloración de la superficie, la textura de la madera Accoya® sin acabado puede hacerse más rugosa con el tiempo en exteriores.

Para obtener un “aspecto natural” sin problemas de decoloración, se recomienda emplear un revestimiento translúcido (de película), un revestimiento que no forme película, una base oleaginosa o algún otro tipo de agente hidrofóbico. Se pueden aplicar revestimientos que no formen películas si la absorción de agua no supone un problema. Las bases oleaginosas y los agentes hidrofóbicos tienen propiedades repelentes del agua, pero en ocasiones no pueden evitar la absorción de agua en piezas horizontales.

### Adquisición de un color gris

Todas las maderas usadas en exteriores, incluida la madera Accoya®, adquieren un color gris con el tiempo debido a dos procesos biológicos que se desarrollan en el interior y en la superficie:

- ▶ XX Los rayos ultravioleta deterioran parcialmente las sustancias de la estructura de la madera Accoya®, lo que produce una decoloración de la superficie (las especies de madera natural suelen adquirir un tono marrón oscuro). Estas sustancias son solubles en el agua, por lo que la superficie de la madera adquiere un color más claro si está en contacto prolongado con agua.
- ▶ La madera deteriorada por los rayos ultravioleta tiene una estructura más abierta, lo que permite la entrada y proliferación de moho, manchas, musgos y algas de la superficie. No obstante, esto no producirá la putrefacción de la madera Accoya®. El hongo de superficie más común es la mancha azul, que en realidad es negro, pero se combina con el color claro de la madera para darle un aspecto grisáceo a la superficie.

La madera Accoya® es completamente natural y no tóxica, por lo que puede verse afectada por la mancha azul si no se aplica un revestimiento. La mancha azul se puede evitar usando un revestimiento de alta calidad resistente a los rayos ultravioleta. Esto también protege la madera de manchas accidentales, como derrames de alimentos.

## 08 Revestimiento

### Propiedades modificadas

La humedad de la madera Accoya<sup>®</sup> es diferente debido a la naturaleza hidrofóbica de su superficie durante los primeros minutos de exposición. A largo plazo, la madera Accoya<sup>®</sup> puede absorber agua (líquida). Como resultado de esta característica, las manchas basadas en agua no pueden penetrar a mucha profundidad ni crear formaciones gruesas en la madera Accoya<sup>®</sup>.

La madera Accoya<sup>®</sup> contiene una pequeña cantidad de ácido acético, lo que puede afectar al proceso de revestimiento de flujo. Los posibles problemas de escamas se pueden prevenir aplicando un margen al revestimiento. Consulte al proveedor del revestimiento.

### Preparación

- ▶ El contenido de humedad de la madera Accoya<sup>®</sup> a la que se va a aplicar un acabado debería ser muy bajo (inferior al 8% mc)
- ▶ Si es posible, se aconseja aplicar el acabado a todos los lados de las piezas de madera antes de montarlas.
- ▶ Póngase en contacto con el proveedor del revestimiento para obtener consejos e instrucciones del proceso.
- ▶ Si se usa una base, se recomienda emplear un producto de alta calidad que contenga bloqueadores de resina y fungicidas, a pesar del mayor rendimiento de la madera Accoya<sup>®</sup>.

### Lijado

El lijado de la madera Accoya<sup>®</sup> no presenta ningún problema. Las pruebas han demostrado que a menudo no es necesario lijar la madera Accoya<sup>®</sup> entre revestimientos basados en agua, ya que las fibras no suelen abrirse ni aumentar la rugosidad de la superficie después de absorber la humedad.

### Revestimientos opacos y translúcidos (de película)

Antes de aplicar un revestimiento de película, se recomienda reparar todos los daños mecánicos (grietas y nudos poco sólidos) con un producto adecuado antes de realizar el acabado. Los sistemas de revestimiento opaco y translúcido se deben aplicar a todos los lados con un grosor mínimo

de la película seca correspondiente a los requisitos del producto final o a las instrucciones del proveedor de la pintura. Se debe sellar el grano del extremo con un producto adecuado antes de aplicar el revestimiento, de forma que la protección frente a la absorción de agua (líquida) sea aproximadamente igual en todos los lados acabados. Si desea obtener más información, póngase en contacto con el proveedor del revestimiento.

### Sistemas que no forman película y sistemas que forman una semipelícula

La madera Accoya<sup>®</sup> se puede acabar con sistemas de pintura sin película y con semipelícula, como tintes y aceites. Aunque es posible usar tanto sistemas basados en agua como en aceite con la madera Accoya<sup>®</sup>, los productos probados hasta la fecha muestran que la primera capa se absorbe más rápidamente si se usa un producto basado en aceite. En cualquier caso, se recomienda aplicar varios revestimientos. El proveedor del revestimiento podrá aconsejarle sobre la mejor forma de aplicar su producto.

### Aceites penetrantes

Se pueden usar aceites como el de tung, el de linaza, el de nogal y mezclas de aceite/barniz con buenos resultados. Tenga en cuenta que los aceites pueden ser una fuente de alimentos para hongos y, por tanto, se recomienda usar aceites que contengan fungicidas o productos contra moho si el aspecto es un factor importante.

La madera Accoya<sup>®</sup> puede absorber una gran cantidad de aceite. Si desea reducir al mínimo la absorción, se recomienda dejar que la primera capa de aceite se seque antes de aplicar otros revestimientos.

### Más información

Puede obtener más información consultando directamente a los proveedores de los revestimientos. Si lo desea, podemos proporcionarle los datos de contacto.

## 09 Certificaciones y etiquetas ecológicas

### Madera de bosques debidamente gestionados

El suministro responsable de madera sostenible es un aspecto fundamental de la marca Accoya<sup>®</sup> como producto respetuoso con el medio ambiente. Toda la madera Accoya<sup>®</sup> proviene de fuentes sostenibles gestionadas de manera adecuada, incluidas FSC<sup>®</sup>, PEFC y otras fuentes de madera controladas.

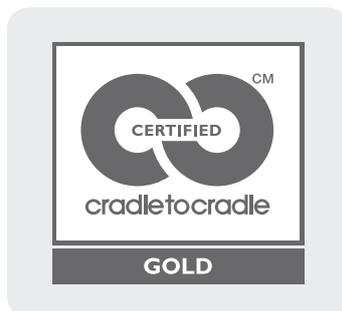
Se puede suministrar madera Accoya<sup>®</sup> con la certificación FSC<sup>®</sup> o PEFC (www.fsc.org / www.pefc.org). Un organismo de certificación independiente evalúa cada año los procedimientos para garantizar que cumplan las directrices FSC<sup>®</sup> y Cadena de Custodia de PEFC.



### Crade to Cradle<sup>SM</sup> de oro

La certificación MBDC Cradle to Cradle realizó una evaluación del producto final, así como todo el proceso de producción de la madera Accoya<sup>®</sup>, incluida la obtención de la madera, la energía, el agua y la gestión de residuos.

Se logró la prestigiosa certificación de oro. El informe está disponible en la sección de descargas de nuestro sitio web: [www.accoya.com/accoya\\_downloads.asp](http://www.accoya.com/accoya_downloads.asp)



### Otras certificaciones ecológicas

Etiqueta verde de Singapur

### RAL (Alemania)

La madera Accoya<sup>®</sup> ha sido evaluada conforme a la normativa VFF Merkblatt H0.06-4 para su adecuación a obras con certificación RAL. La aceptación final de la madera Accoya<sup>®</sup> se otorgó en abril de 2010, tras un periodo de aceptación provisional, y también se ha añadido a la lista de especies de madera "aprobadas" de la VFF (Asociación de obras de construcción y fachadas).

### KOMO (Países Bajos)

El proceso de modificación de Accsys Technologies y el producto final, la madera Accoya<sup>®</sup>, han sido sometidos a varias inspecciones cada año por el organismo de certificación SKH (Países Bajos), conforme a las directrices KOMO<sup>®</sup> para madera modificada, de acuerdo con la directiva de evaluación BRL 0605. La producción de Accsys Technologies se evalúa de la siguiente forma:

- ▶ Uniformidad y repetición del proceso de producción.
- ▶ Sistema de calidad.

La madera Accoya<sup>®</sup> ha sido probada conforme a la publicación 97-04 de SKH en lo que respecta a durabilidad, estabilidad dimensional, propiedades mecánicas, manipulabilidad, encolado y acabado, y ha demostrado satisfacer los requisitos exigidos a las especies de madera empleadas en revestimientos de construcciones y fachadas con la certificación KOMO<sup>®</sup>.

### Asociación de fabricantes de puertas y ventanas Hallmark<sup>®</sup> (Norteamérica)

Accsys Technologies obtuvo la certificación de la Asociación de fabricantes de puertas y ventanas (WDMA) como material aprobado para los productores con certificación Hallmark tras cumplir los requisitos de la normativa I.S.4 "Industry Specification for Preservative Treatment for Millwork" (Especificaciones del sector para el tratamiento conservante de la carpintería) de la WDMA en octubre de 2009. Esta calificación certifica la calidad de la carpintería exterior y proporciona a las instituciones privadas y gubernamentales una forma de identificar las puertas y ventanas fabricadas conforme a los estándares más estrictos de la WDMA. La marca WDMA Hallmark<sup>®</sup> es un símbolo de excelencia entre arquitectos, constructores y otros profesionales del sector. Para comprobar si un producto cumple los requisitos para obtener la certificación Hallmark será objeto de un riguroso proceso de verificación.

## 10 Pruebas de estándares y normativas

### Introducción

A continuación, presentamos algunos ejemplos de las diversas pruebas de estándares y normativas a las que se ha sometido la madera Accoya<sup>®</sup>, las cuales ha superado con un

“aprobado” o una mejor calificación. Si desea obtener más información sobre estos resultados, póngase en contacto con nosotros.

### Europe

- EN 113**  
Conservantes de madera: método de prueba para determinar la eficacia protectora frente a los basidiomicetos, organismos que destruyen la madera; determinación de los valores de toxicidad.
- EN 320**  
Tablas de fibra: determinación de la resistencia a la extracción axial de tornillos.
- EN 350-1**  
Durabilidad de la madera y productos fabricados en madera: durabilidad natural de la madera sólida; parte 1: Guía de los principios de las pruebas y la clasificación de la durabilidad natural de la madera.
- EN 408**  
Estructuras de madera: madera estructural y madera laminada encolada; determinación de algunas propiedades físicas y mecánicas.
- EN 717-1**  
Paneles de madera: determinación de la emisión de formaldehído; parte 1: Emisión de formaldehído por el método de cámara.
- ENV 807**  
Conservantes de madera: determinación de la eficacia frente a los microhongos de putrefacción suave y otros microorganismos presentes en el suelo.
- EN 927-3**  
Pinturas y barnices: materiales y sistemas de revestimiento para maderas exteriores; parte 3: Prueba de desgaste natural.
- EN 927-5**  
Pinturas y barnices: materiales y sistemas de revestimiento para maderas exteriores; parte 5: Evaluación de la permeabilidad al agua líquida.
- EN 927-6**  
Pinturas y barnices: materiales y sistemas de revestimiento para maderas exteriores; parte 6: Exposición de los revestimientos de la madera al desgaste artificial mediante agua y lámparas fluorescentes de rayos ultravioleta.
- EN 12667**  
Rendimiento térmico de productos y materiales de construcción: determinación de la resistencia térmica mediante placas térmicas cubiertas y métodos de medición del flujo de calor; productos de resistencia térmica alta y media.
- ISO 16000-6**  
Aire interior; parte 6: Determinación de los compuestos orgánicos volátiles en el aire de interiores y cámaras de pruebas mediante la toma de muestras activa en sorbente Tenax TA, desorción térmica y cromatografía de gases usando MS/FID.
- ISO 16000-9**  
Aire interior; parte 9: Determinación de la emisión de compuestos orgánicos volátiles de productos y accesorios de construcción; método de cámara de pruebas de emisiones.
- ISO 16000-11**  
Aire interior; parte 11: Determinación de la emisión de compuestos orgánicos volátiles de productos y accesorios de construcción; toma de muestras, almacenamiento de muestras y preparación de los elementos sometidos a pruebas.

## 10 Pruebas de estándares y normativas

### Alemania

**DIN 52184**

Prüfung von Holz; Bestimmung der Quellung und Schwindung. (Pruebas de madera; determinación de las propiedades de dilatación y contracción)

**DIN 5218**

5 Prüfung von Holz; Bestimmung der Druckfestigkeit parallel zur Faser. (Pruebas de madera; prueba de compresión paralela al grano)

**DIN 52186**

Prüfung von Holz; Biegeversuch. (Pruebas de madera; prueba de flexión)

**DIN 52192**

Prüfung von Holz; Druckversuch quer zur Faserrichtung. (Pruebas de madera; prueba de compresión perpendicular al grano)

**AgBB:2008**

Procedimiento de valuación relativa a la salud de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (VOC y SVOC) de productos de construcción.

**DIN 52617**

Bestimmung des Wasseraufnahmekoeffizienten von Baustoffen. (Determinación del coeficiente de absorción de agua de materiales de construcción)

**IFT Richtlinie DI-01/1**

Verwendbarkeit von Dichtstoffen. Teil 1 - Prüfung von Materialien in Kontakt mit dem Isolierglas-Randverbund. (Aplicación de selladores. Parte 1:

Pruebas de productos en contacto con selladores usados en paneles de doble acristalamiento)

**IFT Richtlinie FE-08/1**

Rahmeneckverbindungen für Holzfenster. Anforderungen, Prüfung und Bewertung. (Juntas de esquinas de ventanas de madera. Requisitos, pruebas y evaluación)

**IFT Richtlinie HO-10/1**

Massive, keilgezinkte und lamellierte Profile für Holzfenster. Anforderung und Prüfung. (Elementos sólidos, unidos por entalladuras múltiples y laminados para ventanas de madera. Requisitos, y pruebas)

**IFT Richtlinie 7/86**

Verträglichkeit von Dichtprofilen mit Anstrichen auf Holz.

**RAL-GZ 695**

Fenster, Haustüren, Fassaden und Wintergärten - Gütesicherung (Ventanas, puertas, fachadas y patios: garantía de calidad)

**VFF Merkblatt HO.06-4**

Holzarten für den Fensterbau Teil 4: Modifizierte Hölzer. (Especies de madera adecuadas para carpintería)

### Países Bajos

**BRL 0605**

Directiva de evaluación nacional para la madera modificada con certificado KOMO<sup>®</sup>.

**BRL 1704-1**

Madera unida por entalladuras múltiples para aplicaciones de gran resistencia.

**BRL 1704-2**

Madera unida por entalladuras múltiples para aplicaciones de baja resistencia.

**BRL 2338**

Adhesivos para construcciones de madera de gran resistencia.

**BRL 2339**

Adhesivos para aplicaciones de baja resistencia.

**BRL 2902**

Madera optimizada para aplicaciones de baja resistencia.

**SKH pub. 97-04**

Base para la evaluación de especies de madera para carpintería con certificación KOMO; requisitos y métodos de prueba.

**WVS\_SHR\_049**

Determinación de la contracción y la dilatación de la madera sólida.

## 10 Pruebas de estándares y normativas

### Norteamérica

#### **ASTM B117-0 7A**

Estándar para el funcionamiento de aparatos pulverizadores de sal (niebla).

#### **ASTM D143- 94**

Método de prueba estándar para especies claras pequeñas de madera.

#### **ASTM E84**

Método de prueba estándar para las características de inflamabilidad de superficie de los materiales de construcción.

#### **ASTM G154-06**

Estándar para el uso de aparatos de luces fluorescentes para la exposición a rayos ultravioleta de materiales no metálicos.

#### **WDMA T.M. 1-06**

Prueba de bloque sólido; método de prueba para determinar la eficacia conservante para evitar el deterioro de la madera.

#### **WDMA T.M. 2-06**

Prueba de dilatación; método de prueba para determinar la eficacia antidilatación a corto plazo de los sistemas de tratamiento.

#### **WDMA I.S. 4**

Estándar del sector para el tratamiento conservante de la carpintería.

#### **AWPA E1-06**

Método estándar para la evaluación en laboratorio para determinar la resistencia a termitas subterráneas.

#### **AWPA E10-01**

Método estándar para probar los conservantes de madera mediante el cultivo de bloque sólido en laboratorio.

#### **AWPA E12-94**

Método estándar para determinar la corrosión del metal en contacto con madera tratada.

#### **AWPA E18**

Prueba de campo estándar para la evaluación de los conservantes de madera para uso en aplicaciones expuestas de categoría BB, sin contacto con el suelo, mediante el método de deterioro por proximidad al suelo sin revestimiento.

#### **AWPA E20**

Método estándar para determinar la susceptibilidad al blanqueamiento de los conservantes de madera en contacto con el suelo.

#### **AWPA E22-07**

Método de laboratorio acelerado estándar para probar la eficacia de los conservantes frente a los hongos que deterioran la madera mediante el uso de fuerza de compresión.

#### **AWPA E23-07**

Método acelerado para evaluar los conservantes de madera en contacto con el suelo.

#### **AWPA E24-06**

Método estándar para evaluar la resistencia de las superficies de madera al crecimiento de moho.

### Estándares generales

#### **EN 335-1**

Durabilidad de la madera y de los productos fabricados con madera; definición de las clases de uso; parte 1: General.

#### **EN 460**

Durabilidad de la madera y de los productos fabricados con madera; durabilidad natural de la madera sólida; guía de los requisitos de durabilidad de la madera para usos peligrosos.

#### **EN 10088**

Aceros inoxidables; parte 2: Condiciones técnicas para las hojas/placas y cintas de aceros resistentes a la corrosión para usos generales.

## 10 Pruebas de estándares y normativas

### Abreviaturas

#### EN y ENV

EN significa "Estándar europeo" y es la abreviatura empleada en el sistema de clasificación europeo. ENV representa un estándar previo europeo.

#### BRL y SKH

SKH es un organismo de certificación holandés que otorga la certificación KOMO<sup>®</sup> a la madera, los productos de madera, las construcciones de madera y los productos relacionados con la madera. BRL representa la Directiva de evaluación nacional. Si desea obtener más información sobre las publicaciones de la BRL y de la SKH, póngase en contacto con Stichting Keuringsbureau Hout (SKH) en el número de teléfono +31 (0)317 453425 o visite [www.skh.org](http://www.skh.org).

#### AWPA

Los estándares de la American Wood Protection Association (Asociación estadounidense de protección de la madera) se representan mediante el acrónimo AWPA. Puede obtener más información en [www.awpa.com](http://www.awpa.com).

#### ASTM

ASTM significa American Society for Testing and Materials (Sociedad estadounidense de pruebas y materiales). Puede obtener más información en [www.astm.org](http://www.astm.org).

#### VFF y IFT

VFF significa Verband der Fenster- und Fassadenhersteller (Asociación de fabricantes de ventanas y fachadas). La Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren (Asociación de calidad de ventanas y puertas) otorga la certificación RAL ([www.window.de](http://www.window.de)). IFT Rosenheim es un organismo de pruebas y certificación de Alemania ([www.ift-rosenheim.de](http://www.ift-rosenheim.de)).

#### ISO

ISO (Organización Internacional de Normalización) es una red de institutos de estándares nacionales de 162 países, con sede central en Ginebra (Suiza), que coordina el sistema. Todos los miembros de pleno derecho de la ISO pueden participar en el desarrollo de cualquier estándar que opinen puede resultar importante para la economía de su país. Los estándares ISO son voluntarios. Como organización no gubernamental, la ISO no regula ni legisla. No obstante, cada país puede decidir adoptar los estándares ISO en forma de normativa o incluirlos en su legislación. Puede obtener más información en [www.iso.org](http://www.iso.org).