



## GUÍA DE USO DEL PINO AMARILLO DEL SUR

Resistencia • Facilidad de tratamiento • Belleza



**AmericanSoftwoods.com**  
**SouthernPineGlobal.com**

## MADERA: LA OPCIÓN INDICADA

► Ningún otro material de construcción puede igualar la combinación única de beneficios de la madera, como su valor, resistencia, facilidad de uso y superioridad ambiental.

► La construcción con estructuras de madera tiene una trayectoria de 100 años brindando seguridad y confiabilidad. Es por eso que nueve de cada diez hogares que se construyen hoy en día utilizan madera.

► La madera se puede conseguir en la zona y suele ser más barata que materiales de construcción alternativos. Construir con madera, ya sea a medida o prefabricada, es un proceso rápido y eficiente, y se puede realizar durante todo el año en cualquier tipo de clima. La instalación de los sistemas de construcción en madera suele ser más barata que

otros materiales estructurales tradicionales. Existe una gran disponibilidad de contratistas experimentados que trabajan con madera y de trabajadores con diversos niveles de habilidades que pueden aprender rápidamente las técnicas de construcción en madera.

► La madera se puede usar en muchos tipos de edificios, desde casas unifamiliares hasta residencias de varios pisos y oficinas, escuelas, establecimientos de salud, centros recreativos y espacios públicos. Es apta no solo como material de terminación, ya que brinda calidez y belleza natural a las aplicaciones interiores y exteriores, sino también como material estructural, al ofrecer una manera eficaz en cuanto a costos de cumplir con los requisitos del código de construcción para la seguridad y el rendimiento.

► Los avances en la ciencia de la madera y las tecnologías de construcción han expandido las opciones para la construcción en madera. Los códigos de construcción reconocen las capacidades de rendimiento estructural y seguridad de la madera y permiten que se utilice en una amplia gama de tipos de construcciones.

► Ante una creciente presión para reducir la huella de carbono en el ámbito de la construcción, cada vez se solicita más a los diseñadores de construcciones que creen un equilibrio entre la funcionalidad y los objetivos de costos, con un impacto ambiental reducido. La madera es un material eficaz en cuanto a costos y un **recurso renovable** que puede ayudar a alcanzar dicho equilibrio.



La Southern Forest Products Association (SFPA) representa la madera del Pino Amarillo del Sur en todo el mundo y administra un programa integral de comercialización. Bajo el estandarte de American Softwoods, SFPA se une a otros socios de comercialización para promover todas las especies de madera de coníferas de EE.UU. en los mercados internacionales.

Para obtener más información, visite [SouthernPineGlobal.com](http://SouthernPineGlobal.com) y [AmericanSoftwoods.com](http://AmericanSoftwoods.com)



6660 Riverside Drive, Suite 212  
Metairie, LA 70003 EE. UU.  
504/443-4464 • Fax 504/443-6612  
[mail@sfpa.org](mailto:mail@sfpa.org)

Contenido	Página
¿Por qué Pino Amarillo del Sur?	2
Descripciones de productos y grados	3
Requisitos de secado	7
Estándar Americano De La Madera de Conífera	7
Disponibilidad de reinspección	7
Tamaños estándares	8
Grados de madera y valores de diseño	8
Valores de diseño de referencia	9
Factores de ajuste	13
Productos y aplicaciones especiales	14
Madera tratada a presión	15
Tabla de medidas	15
Almacenamiento adecuado de la madera	15
Lineamientos de las especificaciones	16
Ejemplos de especificaciones	17

La información de esta publicación se basa en los valores de diseño de la madera dimensionada del Pino Amarillo del Sur con clasificación visual del 1 de junio de 2013.

## ¿POR QUÉ PINO AMARILLO DEL SUR?

La madera de pino de sur continúa siendo la elección de los profesionales del diseño o la construcción de hoy en día. El Pino Amarillo del Sur brinda un gran valor en una amplia variedad de aplicaciones. El Pino Amarillo del Sur es un producto confiable para cualquier proyecto, desde la realización de la estructura de una casa hasta la construcción de una terraza.

A continuación, algunas ventajas inherentes del pino del sur:

### Últimos valores de diseño

La industria de la madera realiza pruebas continuamente e invierte millones de dólares para brindar los valores de diseño más precisos y confiables para la madera estructural. Los más recientes valores de diseño para la madera dimensionada del Pino Amarillo del Sur con clasificación visual, entraron en vigencia el 1 de junio de 2013. Estos valores de diseño se determinaron a partir de pruebas destructivas de más de 7.400 muestras de tamaños reales comerciales del Pino Amarillo del Sur y que resultaron en más de 300.000 puntos de datos.

### Ahorro en el costo

Los productos de madera constituyen el material de construcción más rentable en el mercado. El Pino Amarillo del Sur tiene un precio competitivo gracias al abundante suministro de madera, la experiencia en la fabricación y una preferencia establecida en el mercado.

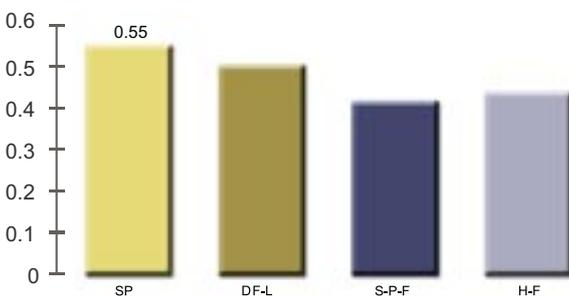
### Facilidad de tratamiento

Hace mucho tiempo que el Pino Amarillo del Sur es la especie preferida para el tratamiento a presión debido a su estructura celular única que permite la penetración profunda y uniforme de los preservantes. Casi el 85% de toda la madera tratada a presión que se produce en los EE. UU. es Pino Amarillo del Sur.

### La densidad más alta

El Pino Amarillo del Sur tiene la densidad específica más alta de todas las especies de madera estructural comunes, lo que brinda un agarre y una capacidad de carga superior.

#### DENSIDAD ESPECÍFICA SEGÚN LA ESPECIE



SP: Pino Amarillo del Sur (SP, según sus siglas en inglés)

DF-L: Abeto Douglas (o "Pino Oregón") - Alerce (DF-L, según sus siglas en inglés)

S-P-F: Picea-Pino-Abeto de Canadá (S-P-F, según sus siglas en inglés)

H-F: Tsuga-Abeto (o Hem-Fir), (H-F, según sus siglas en inglés)

Fuente: 2012 Especificación Nacional de Diseño® 2012 para la construcción en madera

### Resistencia y rigidez comparables

Los valores de diseño del Pino Amarillo del Sur son comparables con otras especies de coníferas utilizadas en la construcción residencial y comercial. Los usuarios pueden elegir entre una variedad de clasificaciones visuales y un suministro de clasificaciones mecánicas en aumento, que brindan una amplia gama de propiedades de resistencia y rigidez confiables para satisfacer las necesidades de cualquier proyecto.

### Belleza natural

El Pino Amarillo del Sur tiene un patrón de grano distinto y un color dorado atractivo. Debido a esta belleza natural, el Pino Amarillo del Sur expuesto genera un atractivo arquitectónico.

### Gran disponibilidad

El Pino Amarillo del Sur es un recurso abundante y renovable, que crece en una vasta zona del sur de los Estados Unidos, desde el este del estado de Texas hasta el estado de Virginia. Estos bosques están cerca de cientos de fábricas de madera del Pino Amarillo del Sur, lo que ofrece disponibilidad inmediata para los mercados internacionales.

### Estabilidad dimensional

La madera dimensionada del Pino Amarillo del Sur con un espesor de 38 mm y menos se debe secar hasta un contenido máximo de humedad de 19 %. Esto minimiza el encogimiento asociado con la madera verde y brinda estabilidad de la madera a largo plazo.

### Calidad comprobada

La madera del pino amarillo del sur de EE. UU. está clasificada por grados de acuerdo con las "Normas Estándares de Clasificación de la Madera del Pino Amarillo del Sur", de la Agencia de Inspección del Pino Amarillo del Sur o por su nombre en inglés, Southern Pine Inspection Bureau (SPIB).

### Material de construcción verde

Los bosques de pino amarillo del sur están compuestos de cuatro especies principales, conocidas por sus nombres científicos de *pinus palustris*, *pinus elliottii*, *pinus taeda* y *pinus echinata* (cuyos nombres comunes en orden son "Longleaf", "Slash", "Loblolly" y "Shortleaf"). Los bosques del Pino Amarillo del Sur son algunos de los bosques maderables más productivos y sostenibles del mundo, dado que capturan grandes cantidades de carbono del aire y lo almacenan en madera. El Pino Amarillo del Sur se planta y fabrica en el sureste de Estados Unidos, lo que mejora aun más las economías locales, reduce los costos de transporte y minimiza el impacto en el ambiente.



Producto	Grado	Características y usos típicos de los grados
<b>Madera dimensional : Cepillada (NETO) 38 mm a 89 mm de espesor, 38 mm y más ancho (Tamaños Nominales de 2" a 4" de espesor, 2" y más de ancho)</b> Para los valores de diseño, consultar la Tabla 1.		
*Selecta Estructural Densa Selecta Estructural *Selecta Estructural No Densa		De alta calidad, limitada en las características que afectan la resistencia o la rigidez. Se recomienda utilizarla cuando se requiere alta resistencia, rigidez y buena apariencia.
*No.1 Densa No.1 *No.1 No Densa		Se recomienda utilizarla cuando se requiere alta resistencia, rigidez y buena apariencia.
*No.2 Densa No.2 *No.2 No Densa		Se recomienda utilizarla para los usos de construcción más generales donde se requieren valores de diseño moderadamente altos. El grado permite nudos bien espaciados de cualquier calidad.
No.3		Se recomienda utilizarla para objetivos de construcción generales donde la apariencia no es un factor de control. Muchas piezas incluidas en esta grado calificarían como No.2 excepto por una sola característica limitante.
"Stud" (Pie Derecho)		Es apta para utilizarla como listón vertical en paredes que soporten peso. Compuesto de la resistencia del grado No.3, pero con características en la cara angosta limitadas similares al grado No.1, para permitir la aplicación de clavos en uso.
*Construcción (solo 2" a 4" de ancho)		Se recomienda utilizarla para la realización de armazones de madera en general. Buena apariencia, pero se clasifica principalmente por su resistencia y su utilidad.
*Estándar (2" a 4" solo de ancho)		Se recomienda para los mismos usos que el grado de Construcción. Se limita características naturales con el fin de proporcionar buena resistencia y excelente utilidad.
*Utilidad (solo 2" a 4" de ancho)		Se recomienda utilizarla cuando se desea lograr una combinación de construcción económica y buena resistencia. Se utiliza para colocar listones, bloqueo, placas, soportes y vigas. Los valores de diseño solo aplican a la madera del grado "Utilidad" de un ancho nominal de 100 mm (4").
Los valores de diseño no se asignaron Economía		Los largos utilizables son aptos para la construcción de soportes, bloqueo, muros de contención y otros propósitos de utilidad generales donde la resistencia y la apariencia no se toman en cuenta.

**Dimensional Prime: Cepillada (NETO) 38 mm a 89 mm de espesor, 38 mm a 286 mm de ancho (Tamaños Nominales de 2" a 4" de espesor, 2" a 12" de ancho)** Para ver los valores de diseño, consultar la Tabla 1.

No.1 Prime	Se recomienda utilizarla cuando se toma en consideración la apariencia y la resistencia. Basado en grado dimensional No.1, excepto el "canto muerto" o gema y otras características que afectan la apariencia son limitadas.
No.2 Prime	Se recomienda utilizarla cuando se toma en consideración la apariencia y la resistencia. Basado en grado dimensional No.2, excepto el "canto muerto" o gema y otras características que afectan la apariencia son limitadas.

**\*Tablones: Cepillados (NETO) 114 mm x 114 mm y más largo (Tamaños nominales de 5" x 5" y más largo)** Para ver los valores de diseño, consultar la Tabla 3.

*Selecta Estructural Densa Selecta Estructural	Se recomienda utilizarla cuando se requiere alta resistencia, rigidez y buena apariencia.
*No.1 Densa No.1	Recomendado para usos generales de construcción. Parecida en apariencia a Madera dimensionada No.1
No.2 Densa No.2	Recomendado para usos generales de construcción. Parecida en apariencia a Madera dimensionada No.2
No.3	No clasificada por resistencia, pero económica para el propósito de utilidad general tal como refuerzo, bloqueo, muro de contención, etc.

\*La mayoría de los aserraderos no fabrican todos los productos ni hacen todos los grados o tamaños. Los productos y los grados que la mayoría de los aserraderos no suelen fabricar están marcados con un asterisco.

# DESCRIPCIONES DE PRODUCTOS Y GRADOS DEL PINO AMARILLO DEL SUR: (CONTINUADO)

Basado en las Normas de Clasificación de SPIB  
 Consulte en [SouthernPineGlobal.com](http://SouthernPineGlobal.com) para ver  
 el Buscador de productos

Producto	Grado	Características y usos típicos de los grados
<p><b>*Madera MSR (Madera Clasificada Mecánicamente por su resistencia al esfuerzo):</b>                      Cepillada (NETO) 38 mm a 89 mm de espesor y de anchos de 38mm y más ancha (Tamaños Nominales de 2" a 4" de espesor y 2" y más de ancho) Para ver los valores de diseño, consultar la Tabla 2.</p>		
Ejemplos de Valores de Diseño 750f-1.4E a 3000f-2.4E		La madera MSR está evaluada y clasificada por equipo especial mecánico, y/o de rayos-x, y/o de ondas de sonoras. La madera MSR se distingue de la madera clasificada visualmente por su resistencia al esfuerzo en que cada pieza se somete a pruebas no destructivas. La madera MSR también debe cumplir ciertos requisitos visuales de clasificación. La marca del grado puede incluir "1W" si se clasifica las piezas visualmente a los límites del canto muerto o gema permitido en el grado No.1.
<p><b>*Madera Evaluada Mécanicamente (MEL):</b>                      Cepillada (NETO) 38 mm a 89mm de espesor y de anchos de 38mm y más ancha (Tamaños Nominales de 2" a 4" de espesor y 2" y más de ancho) Para ver los valores de diseño, consultar la Tabla 2.</p>		
Ejemplos de los Nombres de Grados MEL (refiérase a la norma SPIB para los valores de diseño correspondientes) M-5 a M-42		La madera MEL está evaluada y clasificada por equipo especial mecánico, y/o de rayos-x, y/o de ondas de sonoras. La madera MEL también debe cumplir ciertos requisitos visuales de clasificación. La marca de grado puede incluir "1W" o "2W" si se clasifica las piezas visualmente a los límites del canto muerto o gema permitido en el grado No.1 o "2W".
<p><b>**"E-Rated Structural Laminations" es madera evaluada mecánicamente por su módulo de elasticidad.</b>                      Cepillada (NETO) 89 mm y menos de espesor, 38 mm y más de ancho (Tamaño nominal de 4" y menos de espesor y 2" y más de ancho) Valores de diseño por calificación</p>		
Grado E		Madera apta para ser utilizada como laminaciones individuales en madera laminada estructural encolada. Se evalúa la madera por métodos no destructivos usando equipo reconocido por el ALSC.
<p><b>*Madera encolada: Cepillada (NETO) 89 mm y menos de espesor (Tamaño nominal de 4' y menos de espesor, con un ancho que se varía según el producto) Para ver los valores de diseño, consultar la Tabla 1.</b></p>		
Refiérase a los grados de madera dimensionada		La madera de Pino Amarillo del Sur puede ser encolada aplicando adhesivos a las caras anchas, los cantos (caras angostas), o a los cabezales usando ensamblajes dentados (i.e. "Finger-Joint").
<p><b>*Tablones para Andamios: Cepillado (NETO) 38 mm a 64 mm de espesor, y 184 mm y más de ancho (Tamaños nominales de 2" a 3" de espesor y 8" y más de ancho) Para ver los valores de diseño, consultar la Tabla 4.</b></p>		
Grado Industrial Denso 72 Tablón Andamio Grado Industrial Denso 65 Tablón Andamio		Todos los valores de diseño de la madera "Scaffold Plank" (Tablón para Andamios) están calculados según las normas ASTM D245 y D2555. Estos valores se modifican aplicando los procedimientos descritos en el artículo "Cálculo de la confiabilidad aparente de los andamios de madera", publicado en el Boletín de Seguridad Estructural (Journal on Structural Safety), No.2 (1984), en las páginas 47 a 57.
Tablón Andamio MSR: 2400f-2.0E Tablón Andamio MSR: 2200f-1.8E		Cepillada al tamaño seco estándar antes de la clasificación mecánica, y clasificada visualmente para asegurar que las características que afectan la resistencia no sean más serias que las características limitantes de cada grado. El tablón para andamio MSR está disponible en 38 mm (solo 2" de espesor).
<p><b>*Grado Estadio: Cepillado (NETO) 38 mm a 64 mm de espesor, y 184 mm y más de ancho (Tamaños nominales de 2" de espesor y 4' a 12" de ancho) Para ver los valores de diseño, consultar la Tabla 1.</b></p>		
Grado Estadio No.1 Denso Grado Estadio No.1		Para asientos al aire libre. Una cara ancha sin bolsas o vetas de resina o "resina mediana" (definida por SPIB), pero de otro modo se clasifica de acuerdo con los grados de madera dimensionada No.1 Densa y No.1 respectivamente.
<p><b>Grado "Seawall": Cepillada (NETO) 38 mm a 89 mm de espesor, 140 mm a 343 mm de ancho (Tamaños nominales de 2" a 4" de espesor, 6" a 14" de ancho) Para ver los valores de diseño, consultar la Tabla 1.</b></p>		
Seawall Grado con el nombre de cualquier grado de madera dimensionada		Una cara ancha y ambas caras angostas adyacentes deben ser libre de la médula y madera de duramen y la madera de la albura debe ser por lo menos 12.5 mm profunda en las caras en que ocurren. La aplicación del producto requiere tratamiento a presión por medio de un proceso de tratamiento aprobado y un preservante apto para uso marino.

\*La mayoría de los aserraderos no fabrican todos los productos ni hacen todos los grados o tamaños. Los productos y los grados que la mayoría de los aserraderos no suelen fabricar están marcados con un asterisco.

# PRODUCTO DEL PINO AMARILLO DEL SUR Y DESCRIPCIONES DE GRADO (CONTINUADO)

Basado en las Normas de clasificación SPIB  
 Consulte en [SouthernPineGlobal.com](http://SouthernPineGlobal.com) para ver el  
 Buscador de productos

Producto	Grado	Características del grado y usos típicos
*Grados marinas: Cepillada (NETO) 19 mm a 495 mm de espesor, 38 mm a 495 mm de ancho (1" a 20" de espesor, 2" a 20" de ancho) Para ver los valores de diseño, consultar las Tablas 1 y 3.		

Cualquier grado de madera dimensionada

Las cuatro superficies longitudinales no deben tener vetas de médula y/o duramen. La aplicación del producto requiere tratamiento a presión por medio de un proceso de tratamiento aprobado y un conservante para uso marino.

**\*Entarimado, techado estructural y traslapado estructural:**  
 Cepillada (NETO) 38 mm a 89 mm de espesor, 89 mm y más ancho (2" a 4" de espesor, 4" y más de ancho)  
 Para ver los valores de diseño, consultar las Normas de clasificación de SPIB

Entarimado denso estándar

Un grado superior de entarimado, apto para piso de tablonos donde la superficie sirve como acabado. Tiene una mejor apariencia que la madera dimensionada densa No.1 por las restricciones adicionales sobre el duramen rojo firme, la médula, los nudos y las gemas.

Entarimado selecto denso  
 Entarimado selecto

Un grado excelente de entarimado que se puede utilizar con el lado derecho para abajo para el entarimado de techo o con el lado derecho para arriba para el entarimado de piso.

Entarimado denso comercial  
 Entarimado comercial

Un entarimado de techo económico conforme a las características de la madera dimensionada No.2.

**Tablas: Cepillada (NETO) 19 mm a 32 mm de espesor, 38 mm y más ancho (1" a 1-1/2" de espesor, 2" y más de ancho) Para ver los valores de diseño, consultar la Tabla 1.**

\*Industrial 55

Clasificada según la madera dimensionada No.1

\*Industrial 45

Clasificada según la madera dimensionada No.2

\*Industrial 26

Clasificada según la madera dimensionada No.3

Los valores de diseño no se asignaron

No.1

Características de alta calidad y buena apariencia. Generalmente con nudos sanos y fijos. El agujero más grande permitido es de 2 mm. Producto superior apto para un amplio rango de usos, incluso para realizar estantería, cajas, embalaje y formar madera de construcción.

No.2

Revestimiento, vallado, estantería y otros usos generales donde se requiera buena calidad.

No.3

Revestimiento bueno y útil; se puede utilizar para muchas aplicaciones económicas sin generar desperdicio.

No.4

Acepta piezas de Revestimiento, vallado, estantería y otros usos generales donde se requiera un grado menor a No.3 que se pueden utilizar sin desperdiciar, o que generan menos de 25 % de desperdicio al cortarlas.

**\*Madera industrial: Cepillada (NETO) 38 mm y de más espesor, 38 mm y más ancho (2" y de más espesor, 2" y más de ancho)**  
 Para ver los valores de diseño, consultar las Normas de productos especiales de SPIB

Industrial 86

La apariencia es la misma del acabado B&B en el espesor de 89 mm y menos, y el ancho de 286 mm y menos. Los tamaños más grandes se ajustan a la Madera Estructural Densa 86 excepto por los requisitos de grano denso.

Industrial 72

La apariencia es la misma del acabado C en el espesor de 89 mm y menos, y el ancho de 286 mm y menos. Los tamaños más grandes se ajustan a la Madera Estructural Densa 72 excepto por los requisitos de grano denso.

Industrial 65

La apariencia es la misma del acabado D en el espesor de 89 mm y menos, y el ancho de 286 mm y menos. Los tamaños más grandes se ajustan a la Madera Estructural Densa 65 excepto por los requisitos de grano denso.

\*La mayoría de los aserraderos no fabrican todos los productos ni hacen todos los grados o tamaños. Los productos y los grados que la mayoría de los aserraderos no suelen fabricar están marcados con un asterisco.

# PRODUCTO DEL PINO AMARILLO DEL SUR Y DESCRIPCIONES DE GRADO (CONTINUADO)

Basado en las Normas de clasificación de SPIB  
 Consulte en [SouthernPineGlobal.com](http://SouthernPineGlobal.com) para ver el Buscador de productos

Producto	Grado	Características del grado y usos típicos
*Madera estructural: Cepillada (NETO) 38 mm y de más espesor, 38 mm y más ancho (2" y de más espesor, 2" y más de ancho) Para ver los valores de diseño, consultar las Normas de productos especiales de SPIB		

Estructural Densa 86 Estructural Densa 72 Estructural Densa 65	Grado estructural Premium. Brinda buena apariencia con algunos de los valores de diseño más altos disponibles en cualquier especie de conífera.
--	---

Entarimado de borde del radio: Cepillada (NETO) 25 mm de espesor, 89 mm a 140 mm de ancho (1-1/4" de espesor, 4" a 6" de ancho) El espaciado de apoyo máximo recomendado es 24" en el centro (16" en el centro para el Pino Amarillo del Sur importado)		
--	--	--

Premium	Producto de alta calidad, se recomienda utilizarlo cuando se desean nudos más pequeños y la apariencia es de suma importancia. Excelente para pintar o entintar.
Estándar	Levemente menos restrictiva que el grado Premium. Un muy buen producto para utilizar cuando se desee una apariencia más rústica. Excelente para pintar o entintar.

Acabado: Cepillada (NETO) 8 mm a 89 mm de espesor, 38 mm y más ancho (3/8" a 4" de espesor, 2" y más de ancho) Los valores de diseño no se asignaron		
---	--	--

*B&B	El grado más alto reconocido para acabado. Generalmente limpia, aunque se permite una cantidad limitada de nudos delgados. La mejor calidad para un acabado natural o con tinte.
C	Excelente para pintar o para un acabado natural donde los requisitos son menos exigentes. Razonablemente limpia, pero acepta un número limitado de grietas en la superficie y nudos fijos pequeños.
C&Btr	Combinación de los grados B&B y C; satisface los requisitos de un acabado de alta calidad.
D	Grado económico y útil para un acabado natural o pintado.

Pisos, entablado exterior solapado, revestimiento, cielo raso y mampara de división, mantas o rollos OG, entablado exterior con tablas biseladas, trabajos de aserraderos diversos 8 mm a 32 mm de espesor, 35 mm a 286 mm Los valores de diseño no se asignaron		
--	--	--

*B&B, C C&Btr, D	Ver los grados de acabado para el lado frontal; las limitaciones de gemas en el lado posterior son menores.
No.1	El entablado exterior solapado No.1 se clasifica como Tablas No.1; los pisos y revestimientos No.1 no se proveen según las Normas de Clasificación de SPIB como un grado separado, pero si se especifica, se designarán y clasificarán como grado D.
No.2	Clasificado como Tablas No.2. Alto valor utilitario donde la apariencia no es un factor relevante.
No.3	Apta para usos económicos como revestimientos y colocación de listones.

Moldura Los valores de diseño no se asignaron		
--	--	--

B&B, C C&Btr, D	Se recomienda para molduras y otras aplicaciones de carpintería..
--------------------	---

\*La mayoría de los aserraderos no fabrican todos los productos ni hacen todos los grados o tamaños. Los productos y los grados que la mayoría de los aserraderos no suelen fabricar están marcados con un asterisco.

## REQUISITOS DE SECADO DEL PINO AMARILLO DEL SUR\*

Las Reglas de clasificación del Pino Amarillo del Sur restringen el contenido de humedad de la madera con un espesor de 38 mm y menos a un máximo de 19 %. Si se especifica como "KD", "KD19", "dry" (seco) o "secado al aire libre", el máximo es 19 %. Si se especifica como "KD15" (secado en horno), o "MC15", el máximo es 15 %. El material identificado con una marca de grado certificado es evidencia de que el Pino Amarillo del Sur se ha secado adecuadamente.

Las restricciones del contenido de humedad aplican en el momento del envío, así como en el momento del cepillado si se trata de madera cepillada, y al momento de entrega al comprador a menos que se haya enviado expuesta al clima.

Límite de contenido de humedad		
Artículos (Espesor nominal)	Secada en horno	Seca
<b>D y mejores grados:</b>		
19 mm, 25 mm y 32 mm	Máx. de 12 % en el 90 % de las piezas 15 % en el resto	15 %
38 mm, 44 mm y 50 mm	15 %	18 %
Más de 2", pero no más de 4"	15 %	19 %
Más de 4"	18 %	20 %
<b>Recubrimiento</b>	12 %	12 %
<b>Tablas<sup>1</sup></b>	19 %	19 %
<b>Dimensión<sup>1, 2</sup></b>	19 %	19 %
<b>Entarimado<sup>3</sup></b>	19 %	19 %
<b>Tablones<sup>2</sup></b>	20 %	23 %

## NORMA ESTADOUNIDENSE SOBRE MADERA DE CONÍFERAS

La Norma sobre madera de coníferas estadounidense PS 20, del Departamento de Comercio de EE. UU., relaciona el tamaño de la madera con el contenido de humedad. Programas separados por tamaño para la madera verde y seca, aseguran que ambas maderas se aproximen al mismo tamaño cuando se usan. Todas las facturas y recibos deben mostrar los tamaños netos reales de la madera. La Junta Examinadora del Comité estadounidense de normas sobre la madera (American Lumber Standard Committee, Inc.) ha aprobado los valores de resistencia y rigidez del los productos del Pino Amarillo del Sur según las reglas actuales de SPIB. La PS 20 sienta las bases para una Norma de Clasificación Nacional (NGR) de Madera para Construcción para la madera dimensionada † y le proporciona nombres y tamaños de grado simplificados para asegurar uniformidad, eficacia y economía en la utilización de la madera dimensionada. La NGR está incorporada en las Normas Estándares de Clasificación de la Madera del Pino Amarillo del Sur, que publica la Agencia de Inspección del Pino Amarillo del Sur (SPIB).

Los grados y tamaños de la madera dimensionada son:

**Armazón o Entramado Estructural Liviano:** (50 mm a 100 mm de espesor, 50 mm a 100 mm de ancho)

Cepillado (NETO) 38 mm a 89 mm de espesor, 38 mm a 89 mm de ancho

Estructural Selecta, No.1, No.2, No.3

Estructural Selecta, grado No.1 y No.2 también incluye opciones densas y no densas.

**Armazón o Entramado Estructural Liviano:** (50 mm a 100 mm de espesor, 50 mm a 100 mm de ancho)

Cepillado (NETO) 38 mm a 89 mm de espesor, 38 mm a 89 mm de ancho

Construcción, Estándar, Utilidad

**Listones verticales o "Madera Pie Derecho":** (50 mm a 100 mm de espesor, 50 mm y más ancho)

Cepillado (NETO) 38 mm a 89 mm de espesor, 38 mm y más ancho

Listones verticales o "Madera Pie Derecho"

**Viguetas y tablones estructurales:** (50 mm a 100 mm de espesor, 127 mm y más de ancho)

Cepillado (NETO) 38 mm a 89 mm de espesor, 114 mm y más ancho

Estructural Selecta, No.1, No.2, No.3

Estructural Selecta, grados No.1 y No.2 también incluyen opciones densas y no densas.

## DISPONIBILIDAD DE REINSPECCIÓN DEL PINO AMARILLO DEL SUR

Ante la falta de un acuerdo especial entre el comprador y el vendedor, las Normas Estándares de Clasificación de la Madera del Pino Amarillo del Sur de la Agencia de Inspección (SPIB) para la madera de Pino Amarillo del Sur establecen que la compra, venta o cargamento de madera designado según el grado descrito en estas reglas se debe interpretar como un acuerdo para cumplir con todas las provisiones aplicables de las reglas, incluso el sometimiento a inspección de cualquier madera bajo cuestionamiento con respecto al tamaño, grado o conteo. Para recibir toda la información sobre la reinspección, póngase en contacto con:

Agencia de Inspección del  
Pino Amarillo del Sur (SPIB)  
PO Box 10915, Pensacola, FL 32504-0915  
850/434-2611 • Fax 850/433-5594  
www.spib.org • e-mail: spib@spib.org

Timber Products Inspection, Inc.  
1641 Sigman Rd., Conyers, GA 30012  
770/922-8000 • Fax 770/922-1290  
www.tpinspection.com  
e-mail: info@tpinspection.com

Renewable Resource Associates, Inc.  
860 Johnson Ferry Road, #140-194  
Atlanta, GA 30342  
678/528-3734 • Fax: 678/325-7330  
e-mail: lon@rrainc.net

Basado en las Normas de clasificación de SPIB

\* La madera cepillada con un contenido de humedad dentro de los límites de estas reglas es lo suficientemente estable para la mayoría de los usos, pero ocurrirán cambios de tamaño limitados debido al encogimiento o la expansión si el contenido de humedad se reduce o aumenta luego del cepillado. El encogimiento normal permitido es el 1 % de reducción de tamaño por cada 4 puntos de reducción de porcentaje de humedad; la expansión tiene la misma tolerancia.

(1) KD15 o MC15 se puede especificar si se desea.

(2) Las provisiones de contenido de humedad se deben especificar para el material de 64 mm o más de espesor porque el secado no es obligatorio para estos tamaños.

(3) Todos los espesores de entarimado de techo deberían especificarse en un 15 % de contenido máximo de humedad.

† La Regla de Clasificación Nacional de Madera para Construcción (NGR) aplica a la madera dimensionada y excluye productos como crucetas, madera para fábricas y talleres, acabados (selectos), madera para cimientos, industrial sin defectos, madera para escaleras de mano, madera para laminación, durmientes, cubierta de madera para embarcaciones y madera para tablones, tablón para estadios, madera trabajada, y reglas de productos especiales para artículos como el entarimado de borde de radio y madera prime y comercializable.

# TAMAÑOS ESTÁNDAR DEL PINO AMARILLO DEL SUR

Basado en las Normas de clasificación de SPIB

Dimensión	Espesor			Ancho		
	Nominal	Cepillada (NETO) Seca		Nominal	Cepillada (NETO) Seca	
	pulg	pulg	mm	pulg	pulg	mm
Madera aserrada cepillada, S4S <sup>1</sup>	2	1-1/2	38	2	1-1/2	38
	2-1/2	2	51	3	2-1/2	64
	3	2-1/2	64	4	3-1/2	89
	3-1/2	3	76	5	4-1/2	114
	4	3-1/2	89	6	5-1/2	140
				8	7-1/4	184
				10	9-1/4	235
				12	11-1/4	286
Tablones cepillada, S4S <sup>1</sup>	114 mm y más espesa	12 mm de diferencia nominal		114 mm y más de ancho	12 mm de diferencia nominal	
Tablas cepilladas, S4S, secas	Nominal	Cepillada (NETO)		Nominal	Cepillada (NETO)	
	pulg	pulg	mm	pulg	pulg	mm
	1	3/4 <sup>2</sup>	19	2	1-1/2	38
	1-1/4	1	25	3	2-1/2	64
	1-1/2	1-1/4	32	4	3-1/2	89
				5	4-1/2	114
				6	5-1/2	140
				7	6-1/2	165
				8	7-1/4	184
				9	8-1/4	210
				10	9-1/4	235
				11	10-1/4	260
				12	11-1/4	286
	Acabado cepillado, seco	Nominal	Cepillada (NETO)		Nominal	Cepillada (NETO)
pulg		pulg	mm	pulg	pulg	mm
3/8		5/16	8	2	1-1/2	38
1/2		7/16	11	3	2-1/2	64
5/8		9/16	14	4	3-1/2	89
3/4		5/8	16	5	4-1/2	114
1		3/4	19	6	5-1/2	140
1-1/4		1	25	7	6-1/2	165
1-1/2		1-1/4	32	8	7-1/4	184
1-3/4		1-3/8	35	9	8-1/4	210
2		1-1/2	38	10	9-1/4	235
2-1/2		2	51	11	10-1/4	260
3		2-1/2	64	12	11-1/4	286
3-1/2		3	76			
4		3-1/2	89			
Duela para terrazas de aristas redondeadas cepilladas, S4S, secas		Nominal	Cepillada (NETO)		Nominal	Cepillada (NETO)
	pulg	pulg	mm	pulg	pulg	mm
	1-1/4	1	25	4	3-1/2	89
				5	4-1/2	114
			6	5-1/2	140	

(1) La madera dimensionada de 38 mm de espesor y menos de 337 mm de ancho debe estar seca con un contenido de humedad de 19% o menos. La madera dimensionada pesada (38 mm x 337 mm y más ancha, 51 mm de espesor por todos los anchos, y 64 mm x 64 mm y más grandes) y los tablones no deben estar secos a menos que así se especifique.

(2) Las tablas de un espesor cepillado (NETO) menor al mínimo en el tamaño nominal de 25 mm, pero con 11 mm o más de espesor secas, pueden considerarse como Madera de las Normas Norteamericanas, pero deben marcarse de tal manera que muestren el tamaño y el estado de secado al momento del cepillado. También deben distinguirse de las tablas de 25 mm en las facturas y certificados.

## GRADOS DE MADERA Y VALORES DE DISEÑO

Existen tres métodos de clasificación para ordenar la madera dimensionada del Pino Amarillo del Sur y asignar valores de diseño:

Madera clasificada visualmente  
Madera clasificada mecánicamente por su resistencia al esfuerzo (MSR - Machine Stress Rated Lumber)  
Madera evaluada mecánicamente (MEL - Machine Evaluated Lumber)

**El método de la madera clasificada visualmente** es el más antiguo y común de los tres métodos. La clasificación visual la realizan clasificadores calificados en el aserradero. Estos clasificadores separan cada pieza de madera en varias grados según las características visuales que afectan la resistencia y la rigidez de la madera, como el tamaño del nudo o la desviación del grano. La clasificación visual consistente se logra con capacitación adecuada, educación y supervisión de los clasificadores de madera. La madera clasificada visualmente cumplirá de manera adecuada los requisitos estructurales para la mayoría de las aplicaciones tradicionales.

**La clasificación mecánica**, que clasifica MSR y MEL, reduce la variabilidad asociada con la asignación de grados según la resistencia al esfuerzo de la madera MSR y MEL pueden resultar ventajosas, por lo tanto, en aplicaciones de ingeniería más exigentes, como entramados o vigas y viguetas de tramo largo.

**La madera clasificada mecánicamente por su resistencia al esfuerzo (MSR)** se evalúa con un equipo mecánico clasificador de esfuerzo. La madera MSR se distingue de la madera clasificada visualmente porque cada pieza se somete a pruebas no destructivas y luego se separa según grados de resistencia a la flexibilidad y rigidez. Además, cada pieza debe cumplir ciertos requisitos visuales antes de que se le puedan asignar valores de diseño. MSR también requiere que se realicen pruebas de control de calidad diarias de la resistencia a la flexibilidad y la rigidez.

**MEL** es parecida a MSR porque cada pieza se evalúa con un equipo clasificador no destructivo, se controla que cumpla los requisitos visuales y luego se separa en varias clasificaciones de resistencia. MEL requiere que se realicen pruebas de control de calidad diarias de la resistencia al esfuerzo además de las pruebas de resistencia a la flexibilidad y la rigidez diarias necesarias para MSR.

Las marcas de grado para MSR y MEL pueden incluir "1W" o "2W" si se clasifica



visualmente a las restricciones con respecto a las gemas para las clasificaciones visuales No.1 o No.2, respectivamente.

### Disponibilidad

Las Normas Estándares de Clasificación de la Madera del Pino Amarillo del Sur contemplan varias clasificaciones visuales MSR y MEL. Sin embargo, no todas esas posibles combinaciones de grado/tamaño se producen o utilizan en el mercado. Los grados y los tamaños disponibles están sujetos a cambios, así que verifique las fuentes de suministro al momento de realizar su proyecto.

# VALORES DE DISEÑO DE REFERENCIA DEL PINO AMARILLO DEL SUR

Basado en las Normas Estándares de Clasificación de SPIB y la Especificación Nacional de Diseño del Consejo Estadounidense de la Madera (AWC)® Valores en megapascal (MPa) Efectivo el 1 de junio de 2013

**Tabla 1 Madera dimensionada – Cepillada (NETO) 38 mm a 89 mm de espesor, 38 mm y más de ancho (2" a 4" de espesor, 2" y más de ancho)**

Basado en la Duración de Carga Normal y el Servicio Seco ( $MC \leq 19\%$ ); consultar las Tablas A-1 a A-4 para ver los factores de ajuste

Tamaño (mm) Cepillado (NETO)	Grado	Flexibilidad	Tensión	Corte	Compresión	Compresión	Módulo de elasticidad		
		$F_b$	paralela al grano $F_t$	paralelo al grano $F_v$	perpendicular al grano $F_{c\perp}$	paralela al grano $F_c$	E	$E_{min}$	
<b>38 mm a 89 mm de espesor, 38 mm y más de ancho</b>  Incluye: 2x2 3x3 2x3 3x4 2x4 4x4	Selecta Estructural Densa . . . . .	18.6	13.1	1.2	4.6	14.1	13,100	4,800	
	Selecta Estructural (Select Structural) . . . . .	16.2	11.4	1.2	3.9	13.1	12,400	4,600	
	Selecta Estructural No Densa . . . . .	14.1	10.0	1.2	3.3	12.4	11,000	4,000	
	No.1 Densa . . . . .	11.4	7.6	1.2	4.6	12.1	12,400	4,600	
	No.1 . . . . .	10.3	6.9	1.2	3.9	11.4	11,000	4,000	
	No.1 No Densa . . . . .	9.0	6.0	1.2	3.3	10.7	9,700	3,500	
	No.2 Densa . . . . .	8.3	5.2	1.2	4.6	10.3	11,000	4,000	
	No.2 . . . . .	7.6	4.7	1.2	3.9	10.0	9,700	3,500	
	No.2 No Densa . . . . .	7.2	4.1	1.2	3.3	10.0	9,000	3,200	
	No.3 y Stud (Pie Derecho) . . . . .	4.5	2.8	1.2	3.9	5.9	9,000	3,200	
	Construcción . . . . .	6.0	3.4	1.2	3.9	11.0	9,700	3,500	
	Estándar . . . . .	3.3	1.9	1.2	3.9	9.0	8,300	3,000	
	Utilidad <sup>1</sup> . . . . .	1.6	0.9	1.2	3.9	5.9	8,300	3,000	
<b>38 mm a 89 mm de espesor, 114 mm a 140 mm de ancho</b>  Incluye: 2x5 2x6 3x5 3x6 4x5 4x6	Selecta Estructural Densa . . . . .	16.5	11.4	1.2	4.6	13.1	13,100	4,800	
	Selecta Estructural (Select Structural) . . . . .	14.5	10.0	1.2	3.9	12.4	12,400	4,600	
	Selecta Estructural No Densa . . . . .	12.8	9.0	1.2	3.3	11.7	11,000	4,000	
	No.1 Densa . . . . .	10.3	6.9	1.2	4.6	11.4	12,400	4,600	
	No.1 . . . . .	9.3	6.0	1.2	3.9	10.7	11,000	4,000	
	No.1 no Densa . . . . .	8.3	5.3	1.2	3.3	10.0	9,700	3,500	
	No.2 Densa . . . . .	7.2	4.5	1.2	4.6	10.0	11,000	4,000	
	No.2 . . . . .	6.9	4.1	1.2	3.9	9.7	9,700	3,500	
	No.2 no Densa . . . . .	6.6	3.6	1.2	3.3	9.3	9,000	3,200	
	No.3 y Stud (Pie Derecho) . . . . .	4.0	2.4	1.2	3.9	5.5	9,000	3,200	
	<b>38 mm a 89 mm de espesor, 184 mm de ancho</b>  Incluye: 2x8 3x8 4x8 <sup>2</sup>	Selecta Estructural Densa . . . . .	15.2	10.7	1.2	4.6	12.8	13,100	4,800
		Selecta Estructural (Select Structural) . . . . .	13.4	9.3	1.2	3.9	11.7	12,400	4,600
		Selecta Estructural No Densa . . . . .	11.7	8.3	1.2	3.3	11.4	11,000	4,000
No.1 Densa . . . . .		9.3	6.2	1.2	4.6	11.0	12,400	4,600	
No.1 . . . . .		8.6	5.5	1.2	3.9	10.3	11,000	4,000	
No.1 no Densa . . . . .		7.6	4.8	1.2	3.3	9.7	9,700	3,500	
No.2 Densa . . . . .		6.7	4.1	1.2	4.6	9.7	11,000	4,000	
No.2 . . . . .		6.4	3.8	1.2	3.9	9.3	9,700	3,500	
No.2 no Densa . . . . .		6.0	3.4	1.2	3.3	9.0	9,000	3,200	
No.3 y Stud (Pie Derecho) . . . . .		3.6	2.2	1.2	3.9	5.3	9,000	3,200	
<b>38 mm a 89 mm de espesor, 235 mm de ancho</b>  Incluye: 2x10 3x10 4x10 <sup>2</sup>		Selecta Estructural Densa . . . . .	13.4	9.0	1.2	4.6	12.4	13,100	4,800
		Selecta Estructural (Select Structural) . . . . .	11.7	7.9	1.2	3.9	11.4	12,400	4,600
		Selecta Estructural No Densa . . . . .	10.3	7.2	1.2	3.3	11.0	11,000	4,000
	No.1 Densa . . . . .	8.3	5.5	1.2	4.6	10.7	12,400	4,600	
	No.1 . . . . .	7.2	4.8	1.2	3.9	10.0	11,000	4,000	
	No.1 No Densa . . . . .	6.6	4.3	1.2	3.3	9.7	9,700	3,500	
	No.2 Densa . . . . .	5.9	3.6	1.2	4.6	9.3	11,000	4,000	
	No.2 . . . . .	5.5	3.3	1.2	3.9	9.0	9,700	3,500	
	No.2 No Densa . . . . .	5.2	2.9	1.2	3.3	8.6	9,000	3,200	
	No. 3 y Stud (Pie Derecho) . . . . .	3.3	1.9	1.2	3.9	5.2	9,000	3,200	
	<b>38 mm a 89 mm de espesor, 286 mm de ancho<sup>3</sup></b>  Incluye: 2x12 3x12 4x12 <sup>2</sup>	Selecta Estructural Densa . . . . .	12.4	8.6	1.2	4.6	12.1	13,100	4,800
		Selecta Estructural (Select Structural) . . . . .	11.0	7.6	1.2	3.9	11.4	12,400	4,600
		Selecta Estructural No Densa . . . . .	9.7	6.7	1.2	3.3	10.7	11,000	4,000
No.1 Densa . . . . .		7.6	5.2	1.2	4.6	10.3	12,400	4,600	
No.1 . . . . .		6.9	4.5	1.2	3.9	9.7	11,000	4,000	
No.1 No Densa . . . . .		6.2	4.0	1.2	3.3	9.3	9,700	3,500	
No.2 Densa . . . . .		5.5	3.4	1.2	4.6	9.0	11,000	4,000	
No.2 . . . . .		5.2	3.1	1.2	3.9	8.6	9,700	3,500	
No.2 No Densa . . . . .		4.8	2.8	1.2	3.3	8.6	9,000	3,200	
No.3 y Stud (Pie Derecho) . . . . .		3.1	1.7	1.2	3.9	5.0	9,000	3,200	

(1) Para utilidad, los valores de diseño aplican solo a madera de 89 mm de ancho. (2) Para madera de 189 mm de espesor y 184 mm de ancho o más, multiplicar el valor  $F_b$  por  $C_f = 1.1$ . (3) En el caso de madera más ancha que 12", multiplique los valores de diseño de ancho 12" por  $F_b$ ,  $F_t$  y  $F_c$  por  $CF = .90$ , y use estos valores de diseño de ancho 12" para otras propiedades.

La Southern Forest Products Association (SFPA) no realiza pruebas de madera ni establece valores de diseño. Ni SFPA, ni sus miembros, garantizan que los valores de diseño son correctos y se eximen de responsabilidad por lesiones o daños que resulten del uso de dichos valores de diseño.

# VALORES DE DISEÑO DE REFERENCIA DEL PINO AMARILLO DEL SUR

Basado en las Normas Estándares de Clasificación de SPIB y la Especificación Nacional de Diseño del Consejo Estadounidense de la Madera (AWC)® Valores en megapascales (MPa)

**Tabla 2 Madera clasificada mecánicamente – Cepillada (NETO) 38 mm a 89 mm de espesor (2" nominal)**

Basado en la Duración de Carga Normal y el Servicio Seco ( $MC \leq 19\%$ ); consultar las Tablas A-1 a A-4 para ver los factores de ajuste

Grado	Flexibilidad $F_b$	Tensión paralela al grano, $F_t$	Corte paralelo al grano $F_v^1$	Compresión perpendicular al grano $F_{c\perp}^1$	Compresión paralela al grano $F_c$	E	Módulo de elasticidad $E_{min}$
<b>Madera clasificada mecánicamente por su resistencia al esfuerzo (MSR)</b>							
750f-1.4E	5.2	2.9	1.2	3.9	6.4	9,700	4,900
850f-1.4E	5.9	3.3	1.2	3.9	6.7	9,700	4,900
975f-1.6E	6.7	3.8	1.2	3.9	10.0	11,000	5,600
1050f-1.2E	7.2	3.1	1.2	3.9	8.4	8,300	4,200
1050f-1.6E	7.2	4.0	1.2	3.9	10.3	11,000	5,600
1200f-1.3E	8.3	4.1	1.2	3.9	9.7	9,000	4,600
1200f-1.6E	8.3	4.5	1.2	3.9	10.7	11,000	5,600
1250f-1.6E	8.6	5.0	1.2	3.9	11.0	11,000	5,600
1350f-1.4E	9.3	5.2	1.2	3.9	11.0	9,700	4,900
1450f-1.3E	10.0	5.7	1.2	3.9	11.0	9,000	4,600
1500f-1.5E	10.3	6.2	1.2	3.9	11.4	10,300	5,200
1500f-1.6E	10.3	6.2	1.2	3.9	11.4	11,000	5,600
1500f-1.7E	10.3	6.2	1.2	3.9	11.4	11,700	5,900
1650f-1.5E	11.4	7.0	1.2	3.9	11.7	10,300	5,200
1650f-1.7E	11.4	7.0	1.2	3.9	12.1	11,700	5,900
1800f-1.6E	12.4	8.1	1.2	3.9	12.1	11,000	5,600
1850f-1.7E	12.8	8.1	1.2	3.9	12.8	11,700	5,900
1950f-1.5E	13.4	9.5	1.2	3.9	12.4	10,300	5,200
1950f-1.7E	13.4	9.5	1.2	3.9	12.4	11,700	5,900
2100f-1.8E <sup>2</sup>	14.5	10.9	1.3	5.6	12.9	12,400	6,300
2250f-1.9E	15.5	12.1	1.3	5.6	13.3	13,100	6,700
2400f-2.0E	16.5	13.3	1.3	5.6	13.6	13,800	7,000
2550f-1.8E <sup>2</sup>	17.6	9.7	1.3	5.6	13.8	12,400	6,300
2550f-2.1E	17.6	14.1	1.3	5.6	14.0	14,500	7,400
2700f-2.2E	18.6	14.8	1.3	5.6	14.5	15,200	7,700
2850f-1.8E <sup>2</sup>	19.7	11.0	1.3	5.6	14.5	12,400	6,300
2850f-2.3E	19.7	15.9	1.3	5.6	14.8	15,900	8,100
3000f-2.4E	20.7	16.5	1.3	5.6	15.2	16,500	8,400

(1) Cuando un grado se califica mediante una prueba y se controla la calidad del peso específico, los valores de diseño de corte y compresión perpendicular al grano pueden ser más altos.

(2) Cuando no se califica mediante una prueba y se controla la calidad del peso específico, la marca de calidad para los grados de madera clasificados mecánicamente con un valor de diseño con un módulo de elasticidad de 12,400 MPa incluirán un peso específico de .55, un valor de corte de 1.2 MPa, y un valor de compresión perpendicular al grano de 13.1 MPa.

La Agencia de Inspección del Pino Amarillo del Sur (SPIB) publica los valores de diseño de la madera del Pino Amarillo del Sur una vez que la Junta de Revisión del Comité Estadounidense de Normas sobre la Madera (ALSC) – American Lumber Standard Committee) los ha aprobado. La Southern Forest Products Association (SPFA) no realiza pruebas de madera ni establece valores de diseño. Ni SPFA, ni sus miembros, garantizan que los valores de diseño son correctos y se eximen de responsabilidad por lesiones o daños que resulten del uso de dichos valores de diseño. Las Normas Estándares de Clasificación de la Madera del Pino Amarillo del Sur de SPIB contemplan varias clasificaciones visuales y mecánicas de la madera. Sin embargo, no todas esas posibles combinaciones de grado/tamaño se producen o utilizan en el mercado. Verifique las fuentes de suministro dado que los grados y los tamaños disponibles están sujetos a cambios.

# VALORES DE DISEÑO DE REFERENCIA DEL PINO AMARILLO DEL SUR

Basado en las Normas Estándares de Clasificación de SPIB y la Especificación Nacional de Diseño del Consejo Estadounidense de la Madera (AWC)® Valores en megapascales (MPa)

Tabla 2 (continuada) Madera clasificada mecánicamente – Cepillada (NETO) 38 mm a 89 mm de espesor (2" nominal)

Basado en la Duración de carga normal y el servicio seco ( $MC \leq 19\%$ ); — consultar las Tablas A-1 a A-4 para ver los factores de ajuste

Grado	Flexibilidad $F_b$	Tensión paralela al grano $F_t$	Corte paralelo al grano $F_v^1$	Compresión perpendicular al grano $F_{c\perp}^1$	Compresión paralela al grano $F_c$	E	Módulo de elasticidad $E_{min}$
<b>Madera evaluada mecánicamente (MEL)</b>							
M-32	5.2	2.9	1.2	3.9	6.4	9,700	4,500
M-33	5.9	3.3	1.2	3.9	6.7	9,700	4,500
M-5	6.2	3.4	1.2	3.9	7.2	7,600	3,500
M-34	6.7	3.8	1.2	3.9	10.0	11,000	5,200
M-35	7.2	4.0	1.2	3.9	10.3	11,000	5,200
M-6	7.6	4.1	1.2	3.9	9.0	6,900	3,200
M-7	8.3	4.5	1.2	3.9	9.7	7,600	3,500
M-36	8.3	4.5	1.2	3.9	10.7	11,000	5,200
M-37	8.6	5.0	1.2	3.9	11.0	11,000	5,200
M-8	9.0	4.8	1.2	3.9	10.3	9,000	4,200
M-10	9.7	5.5	1.2	3.9	11.0	8,300	3,900
M-9	9.7	5.5	1.2	3.9	11.0	9,700	4,500
M-38	10.3	6.2	1.2	3.9	11.4	11,000	5,200
M-11	10.7	5.9	1.2	3.9	11.5	10,300	4,800
M-29	10.7	5.9	1.2	3.9	11.4	11,700	5,400
M-12	11.0	5.9	1.2	3.9	11.5	11,000	5,200
M-13	11.0	6.6	1.2	3.9	11.5	9,700	4,500
M-39	11.4	7.0	1.2	3.9	12.1	11,700	5,400
M-15	12.4	7.6	1.2	3.9	12.1	10,300	4,800
M-16	12.4	9.0	1.2	3.9	12.1	10,300	4,800
M-14	12.4	6.9	1.2	3.9	12.1	11,700	5,400
M-40	12.8	8.1	1.2	3.9	12.8	11,700	5,400
M-17 <sup>3</sup>	13.4	9.0	1.2	3.9	14.1	11,700	5,400
M-19	13.8	9.0	1.2	3.9	12.6	11,000	5,200
M-18 <sup>2</sup>	13.8	8.3	1.3	5.6	12.6	12,400	5,800
M-20 <sup>3</sup>	13.8	11.0	1.3	5.6	14.5	13,100	6,100
M-30	14.1	7.2	1.2	3.9	12.8	11,700	5,400
M-28	15.2	11.0	1.2	3.9	13.1	11,700	5,400
M-21	15.9	9.7	1.3	5.6	13.4	13,100	6,100
M-22	16.2	10.3	1.2	3.9	13.4	11,700	5,400
M-23 <sup>2</sup>	16.5	13.1	1.3	5.6	13.6	12,400	5,800
M-41 <sup>2</sup>	17.6	9.7	1.3	5.6	13.8	12,400	5,800
M-24	18.6	12.4	1.3	5.6	14.5	13,100	6,100
M-25	19.0	13.8	1.3	5.6	14.5	15,200	7,100
M-26	19.3	12.4	1.3	5.6	14.8	13,800	6,400
M-42 <sup>2</sup>	19.7	11.0	1.3	5.6	14.5	12,400	5,800
M-31	19.7	11.0	1.3	5.6	14.8	13,100	6,100
M-27 <sup>3</sup>	20.7	13.8	1.3	5.6	16.5	14,500	6,800

(1) Cuando un grado se califica mediante una prueba y se controla la calidad del peso específico, los valores de diseño de corte y compresión perpendicular al grano pueden ser más altos. (2) Cuando no se califica mediante una prueba y se controla la calidad del peso específico, la marca de calidad para los grados de madera clasificados mecánicamente con un valor de diseño con un módulo de elasticidad de 12,400 MPa incluirán un peso específico de .55, un valor de corte de 1.2 MPa, y un valor de compresión perpendicular a la fibra de 13.1 MPa. (3) Grados MEL que requieren calificación de compresión paralela a la fibra y control de calidad.

La Agencia de Inspección del Pino Amarillo del Sur (SPIB) publica los valores de diseño de la madera del Pino Amarillo del Sur una vez que la Junta de Revisión del Comité Estadounidense de Normas sobre la Madera (ALSC) – American Lumber Standard Committee los ha aprobado. La Southern Forest Products Association (SPFA) no realiza pruebas de madera ni establece valores de diseño. Ni SPFA, ni sus miembros, garantizan que los valores de diseño son correctos y se eximen de responsabilidad por lesiones o daños que resulten del uso de dichos valores de diseño. Las Normas Estándares de Clasificación de la Madera del Pino Amarillo del Sur de SPIB contemplan varias clasificaciones visuales y mecánicas de la madera. Sin embargo, no todas esas posibles combinaciones de grado/tamaño se producen o utilizan en el mercado. Verifique las fuentes de suministro dado que los grados y los tamaños disponibles están sujetos a cambios.

# VALORES DE DISEÑO DE REFERENCIA DEL PINO AMARILLO DEL SUR

Basado en las Normas Estándares de Clasificación de SPIB y la Especificación Nacional de Diseño del Consejo Estadounidense de la Madera (AWC)® Valores en megapascales (MPa)

**Tabla 3 Tablones – Cepilladas (NETO) 114 mm x 114 mm y más largo (5" x 5" y más largo)**

Basado en la Duración de carga normal y el servicio seco o húmedo; consultar las Tablas A-1 y A-3 para ver los factores de ajuste

Tamaño (mm) Cepillado (NETO)	Grado	Flexibilidad	Tensión	Corte	Compresión	Compresión	Módulo de elasticidad	
		$F_b^1$	paralela a la fibra $F_t$	paralelo a la fibra $F_v$	perpendicular a la fibra $F_{c\perp}$	paralela a la fibra $F_c$		E $E_{min}$
<b>114 mm x 114 mm y más largo</b>	Selecta Estructural Densa . . .	12.1	8.3	1.1	3.0	7.6	11,000	4,000
	Selecta Estructural . . . . .	10.3	6.9	1.1	2.6	6.6	10,300	3,800
	No.1 densa . . . . .	10.7	7.2	1.1	3.0	6.7	11,000	4,000
	No.1. . . . .	9.3	6.2	1.1	2.6	5.7	10,300	3,800
	No.2 densa . . . . .	6.7	4.5	1.1	3.0	4.3	9,000	3,200
	No.2. . . . .	5.9	3.8	1.1	2.6	3.6	8,300	3,000

(1) Cuando la profundidad, d, un tablón supere los 286mm, el valor de diseño de flexibilidad tabulado,  $F_b$ , se deberá multiplicar por el siguiente factor de tamaño:  
 $C_F = \left(\frac{12}{d}\right)^{1/9}$  donde d es la profundidad real del miembro.

**Tabla 4 Tablón Andamio<sup>1</sup> – Cepillada (NETO) 38 mm a 64 mm de espesor, 184 mm y más de ancho (2" a 3" de espesor, 8" de ancho y más)**

Tamaño (mm) Cepillado (NETO)	Grado	Flexibilidad $F_b$ <small>Solo uso por la cara ancha</small>	Módulo de Elasticidad E
<b>38 mm de espesor, 184 mm y más de ancho</b> <i>MC ≤ 19%<sup>2</sup></i>	Grado Industrial Denso 72 Tablón Andamio	16.5	12,400
	Grado Industrial Denso 65 Tablón Andamio	15.2	12,400
<b>64 mm de espesor, 184 mm y más de ancho</b> <i>MC &gt; 19%</i>	Grado Industrial Denso 72 Tablón Andamio	12.4	11,000
	Grado Industrial Denso 65 Tablón Andamio	11.4	11,000

(1) Los valores de diseño del Tablón Andamio son solo para uso por la cara ancha. Estos valores se calcularon utilizando estándares ASTM D245 y D2555 y se modificaron aplicando los procedimientos descritos en el artículo "Cálculo de la confiabilidad aparente de los andamios de madera", publicado en el Boletín de Seguridad Estructural (Journal on Structural Safety), No.2 (1984), en las páginas 47 a 57, y actualizado en 1993.  
 (2) Para condiciones expuestas de uso (donde el contenido de humedad de la madera en servicio será mayor de 19 %), los valores deberán multiplicarse por: 0.85 por  $F_b$  y 0.90 por E.



Los valores de diseño de referencia son para una duración de carga normal bajo las condiciones de servicio de humedad especificadas. Dado que la resistencia de la madera varía según las condiciones en las que se utilice, los valores de diseño de referencia solo deberían aplicarse junto con las recomendaciones de diseño y servicio adecuadas de la Especificación Nacional de Diseño (National Design Specification®, NDS) para la construcción en madera publicada por el Consejo Estadounidense de la Madera (AWC - American Wood Council). La más reciente información sobre diseño de conexión también se provee en las NDS.

Los valores de diseño de referencia ( $F_b$ ,  $F_t$ ,  $F_v$ ,  $F_{c\perp}$ ,  $F_c$ ,  $E$ ,  $E_{min}$ ) en las Tablas 1 a 3 deberán multiplicarse por todos los factores de ajuste aplicables para determinar los valores de diseño ajustados ( $F_b'$ ,  $F_t'$ ,  $F_v'$ ,  $F_{c\perp}'$ ,  $F_c'$ ,  $E'$ ,  $E_{min}'$ )

La Tabla A-1 es un extracto de las NDS y resume la aplicabilidad de los factores de ajuste para la madera sólida aserrada.

**Tabla A-1 Aplicabilidad de los factores de ajuste para la madera aserrada**

Valores de Diseño Ajustados	Valor de Diseño de Referencia	Factores de Duración de Carga	ASD y LRFD										Solo LRFD				
			Solo ASD	Factor de servicio de humedad	Factor de temperatura	Factor de Estabilidad de Viga	Factor de tamaño	Factor de Uso por la Cara Ancha	Factor de Incisión	Factor de Miembro Repetitivo	Factor de Estabilidad de Columna	Factor de Torsión de Rigidez	Factor del Área de Soporte	Factor de Conversión de tamaño	Factor de Resistencia	Factor de Efecto del Tiempo	
$F_b' = F_b * C_D * C_M * C_t * C_L * C_F * C_{fu} * C_i * C_r$	$F_b$	$C_D$	$C_M$	$C_t$	$C_L$	$C_F$	$C_{fu}$	$C_i$	$C_r$						$K_F$	$\phi$	$\lambda$
$F_t' = F_t * C_D * C_M * C_t * C_F * C_i$	$F_t$	$C_D$	$C_M$	$C_t$		$C_F$		$C_i$							$K_F$	$\phi$	$\lambda$
$F_v' = F_v * C_D * C_M * C_t * C_i$	$F_v$	$C_D$	$C_M$	$C_t$				$C_i$							$K_F$	$\phi$	$\lambda$
$F_{c\perp}' = F_{c\perp} * C_D * C_M * C_t * C_F * C_i * C_P$	$F_{c\perp}$	$C_D$	$C_M$	$C_t$		$C_F$		$C_i$		$C_P$					$K_F$	$\phi$	$\lambda$
$E' = E * C_M * C_t * C_i$	$E$		$C_M$	$C_t$				$C_i$					$C_b$		$K_F$	$\phi$	$\lambda$
$E_{min}' = E_{min} * C_M * C_t * C_i * C_T$	$E_{min}$		$C_M$	$C_t$				$C_i$		$C_T$					$K_F$	$\phi$	$\lambda$

ASD, Diseño por esfuerzos admisibles; LRFD, Diseño por factores de carga y resistencia

Las Tablas A-2 a A-4 resaltan los factores de ajuste más comunes según como aplican al Pino Amarillo del Sur. Además, las notas al pie de las Tablas 1 y 3 brindan información sobre el Factor de Tamaño,  $C_F$ . Para obtener toda la información sobre los factores de ajuste, consulte las NDS.

**Tabla A-2 Factor de Servicio Húmedo,  $C_M$**

Aplica a todos los valores

Para madera de 38 mm a 89 mm de espesor

Cuando la madera dimensionada se utiliza bajo condiciones en las que el contenido de humedad de la madera en servicio excederá el 19 % por un período prolongado, los valores de diseño de referencia se deberán multiplicar por los factores de servicio húmedo apropiados que se encuentran a la derecha.

$F_b$	$F_t$	$F_v$	$F_{c\perp}$	$F_c$	$E$	$E_{min}$
0.85 <sup>1</sup>	1.0	0.97	0.67	0.8 <sup>2</sup>	0.9	0.9

(1) Cuando  $F_b \leq 7.9$  MPa,  $C_M = 1.0$       (2) Cuando  $F_c \leq 5.2$  MPa,  $C_M = 1.0$

**Tabla A-3 Factores de Duración de Carga,  $C_D$**

Aplica a los valores  $F_b$ ,  $F_t$ ,  $F_v$ , y  $F_c$   
No aplica a los valores to  $F_{c\perp}$ ,  $E$ , y  $E_{min}$

Para todos los productos de madera sólida; solo Diseño por esfuerzos admisibles

La madera tiene la propiedad de soportar cargas máximas sustancialmente más grandes durante cortos períodos que durante largos períodos de carga. Los valores de diseño de referencia aplican a la duración de carga normal, es decir una carga que tensiona completamente un miembro hasta su valor de diseño permitido mediante la aplicación de todo el diseño de carga durante una período acumulativo de aproximadamente diez años. Cuando el período acumulativo de la carga máxima total no excede el período especificado, todos los valores de diseño de referencia (except  $F_{c\perp}$ ,  $E$ , and  $E_{min}$ ) se deberán multiplicar por el factor de duración de carga adecuado. Los factores de duración de carga utilizados con frecuencia aparecen a la derecha.

Duración de carga (cargas de diseño típicas)	$C_D$
Permanente (carga muerta)	0.9
Diez años (carga viva debido a la ocupación)	1.0
Dos meses (carga de nieve)	1.15
Siete días (carga de construcción)	1.25
Diez minutos (carga de viento/terremoto)	1.6
Impacto <sup>1</sup> (carga de impacto)	2.0

(1) Los factores de duración de carga mayores a 1.6 no se deberán aplicar a miembros estructurales tratados a presión con conservantes de base acuosa o químicos ignífugos. El factor de duración del impacto de carga no se aplicará a las conexiones.

**Tabla A-4 Factor de uso por la cara ancha,  $C_{fu}$**

Aplica solo a valores  $F_b$

Para madera de 38 mm a 89 mm de espesor

Los valores de diseño de flexibilidad de referencia,  $F_b$ , se basan en el uso de canto (carga aplicada a la cara angosta). Cuando la madera dimensionada se utiliza por la cara ancha (carga aplicada a la cara ancha),  $F_b$  también se deberá multiplicar por los factores de uso por la cara ancha que aparecen a la derecha.

Ancho (profundidad)	Factor de uso por la cara ancha, $C_{fu}$	
	Espeor (anchura) 38 mm y 64 mm	89 mm
38 mm y 64 mm	1.0	—
89 mm	1.1	1.0
114 mm	1.1	1.05
140 mm	1.15	1.05
184 mm	1.15	1.05
235 mm	1.2	1.1

## PRODUCTOS ESPECIALES Y APLICACIONES

Debido a su resistencia, facilidad de ser tratado y belleza inherentes, el Pino Amarillo del Sur es la elección ideal para una amplia variedad de productos especiales y aplicaciones en la construcción. Para conocer fuentes de suministro de productos de madera del Pino Amarillo del Sur, diríjase al *Buscador de productos* en [SouthernPineGlobal.com](http://SouthernPineGlobal.com).

### Pisos

El piso del Pino Amarillo del Sur, que se instala y se mantiene de forma adecuada, alcanza los desafíos de las aplicaciones más exigentes. El piso del Pino Amarillo del Sur, que está disponible en una amplia variedad de tamaños y grados, es un complemento atractivo y duradero para hogares, escuelas, iglesias, instalaciones deportivas y edificios comerciales. El suelo del porche del Pino Amarillo del Sur tratado a presión proporciona décadas de uso resistente a las termitas y el deterioro.



### Patrones interiores

Muchos diseñadores eligen el Pino Amarillo del Sur para brindar calidez y encanto al ambiente interior. Hay mucha disponibilidad de cielo raso con listones, paneles, revestimientos y mamparas de división.

### Revestimiento exterior

El revestimiento o recubrimiento del Pino Amarillo del Sur está disponible en una variedad de patrones y se puede tratar a presión para lograr una mayor resistencia a las termitas y el deterioro.

### Productos y muebles de carpintería

El Pino Amarillo del Sur tiene cualidades superiores para la mecanización, capacidad de retención de clavos y acabados que permiten su utilización en una amplia gama de aplicaciones ornamentales e industriales. Muchos fabricantes de molduras, peldaños, material para escaleras, y componentes para puertas y Pino Amarillo del Sur ventanas confían en el material de grado acabado del Pino Amarillo del Sur. Su resistencia y rigidez lo convierten en una elección de primera para muebles sólidos y tapizados.

### Manejo de materiales

El Pino Amarillo del Sur secado en horno, tratado con calor y marcado "HT" excede los requisitos fitosanitarios internacionales para el embalaje en madera. El Pino Amarillo del Sur HT es ideal para pallets, cajones, largueros, cajas, carretes de cable y embalaje de especialidad.

### Sistemas de pisos elevados

Dependiendo de la región geográfica, un sistema de pisos elevados también se puede llamar un espacio de entrada, un piso elevado de plataforma de madera o un cimientado de piso elevado. Independientemente del nombre, la estética, la economía y las razones prácticas para construir un hogar elevado todavía aplican hoy. Por diseño, un sistema de piso elevado sube el espacio de vivienda sobre el suelo, aislándolo de la humedad y las plagas. Elevar una estructura reduce las primas del seguro para inundaciones e incluso puede prevenir el daño al piso. Visite [RaisedFloorLiving.com](http://RaisedFloorLiving.com)



### Terrazas exteriores

Las terrazas extienden el espacio de vivienda de la casa y ofrecen muchas opciones de diseño diferente, desde estructuras simples y compactas a elaboradas plataformas de varios niveles con bancos, maceteros y pasamanos incorporados. El Pino Amarillo del Sur es la especie más elegida para las terrazas debido a su resistencia inherente y su facilidad de tratamiento, junto con su atractivo visual. Visite [SouthernPineDecks.com](http://SouthernPineDecks.com).



### Construcción marina, de puentes y carreteras

El Pino Amarillo del Sur está disponible en tamaños grandes y tratamientos fuertes, lo que lo hace ideal para la construcción marina y de puentes y carreteras. La Asociación Estadounidense para la Protección de la Madera (AWPA - American Wood Protection Association) requiere diferentes niveles de retención para el material tratado destinado al agua dulce, agua salada o que estará expuesto a salpicaduras de agua salada.

### Construcción de estructura con entramado de madera

Los edificios con construcción de estructura con entramado de madera son económicos, fáciles de construir y cumplen con las regulaciones. También ofrecen un excelente rendimiento en condiciones de carga sísmica y mucho viento. Estas ventajas explican su continua popularidad en edificios rurales y su expansión al mercado comercial y residencial. La capacidad de tratamiento superior del Pino Amarillo del Sur y la resistencia confiable lo hace una opción popular entre los constructores de estructuras con entramado de madera.

## MADERA TRATADA A PRESIÓN

El tratamiento a presión con preservantes protege la madera expuesta a condiciones de alta humedad y posible deterioro. La madera tratada debe cumplir con los requisitos mínimos para la penetración y la retención de los preservantes para el uso en una condición de servicio específica.

La facilidad para tratar del Pino Amarillo de Sur lo ha hecho la especie preferida cuando se requiere el tratamiento a presión con preservantes para madera. La estructura celular única del Pino Amarillo del Sur permite la penetración profunda y uniforme de los preservantes, haciendo que la madera sea inservible como fuente de alimento para los hongos, termitas y microorganismos. Los productos de madera del Pino Amarillo del Sur están disponibles con diversas opciones de tratamiento y se clasifican en tres extensos grados de preservativos para la madera: a base de agua, a base de aceite y a base de creosota.

El Pino Amarillo del Sur tratado a presión es reconocido en los códigos de construcción y por las agencias normativas para su uso en la construcción. Los preservantes de madera se aceptan para el cumplimiento del código de construcción ya sea por referencia a los estándares de la Asociación Estadounidense para la Protección de la Madera (AWPA) o mediante el proceso de evaluación del producto realizado por el Servicio de evaluación del Consejo Internacional de Códigos (ICC-ES, International Code Council - Evaluation Service). La aceptación de un preservante en el Libro de Estándares de la AWPA o por la evaluación del ICC, asegura que los productos de madera tratados adecuadamente funcionan satisfactoriamente en las condiciones previstas. Toda la madera tratada del Pino Amarillo del Sur se debe identificar con una marca de calidad tratada, ya sea con una etiqueta final plástica o un sello de tinta, que cumpla con los estándares del código de construcción.

Los valores de diseño para madera no tratada también aplican para madera tratada a presión por medio de un proceso y preservante aprobado. Como resultado, los valores de diseño nuevos de la madera dimensionada con clasificación visual del Pino Amarillo del Sur también aplican a aquellos productos cuando reciben tratamiento a presión. Los factores de ajuste para madera no tratada también aplican a la madera tratada a presión con una excepción: en aplicaciones de Diseño de tensión permitida que permiten un aumento con el Factor de duración de carga,  $C_D$ , ese factor no puede exceder 1.6 para los miembros estructurales tratados a presión con preservantes a base de agua. Los factores de ajuste comunes a tener en cuenta al ajustar el tamaño de las viguetas tratadas a presión para una aplicación en terrazas exteriores incluyen: el factor de servicio húmedo,  $C_M$ ; el factor miembro repetitivo,  $C_R$ ; y el factor de incisión,  $C_I$ . El factor de incisión brinda una reducción para especies difíciles de tratar a las que debe realizarse una incisión para cumplir los estándares de tratamiento, y no aplica al Pino Amarillo del Sur debido a su facilidad para ser tratado.

Los productos de madera tratada a presión durarán por muchas décadas si se los trata de manera adecuada y se instalan para el uso previsto, por lo que es muy importante el uso de métodos de sujeción y conexión adecuados. Los sujetadores y conectores se deben especificar en cumplimiento con las recomendaciones del fabricante de la tornillería y los códigos de construcción para su uso previsto.

Consulte *Pino Amarillo del Sur* tratado a presión para obtener más información sobre los preservantes de madera, los niveles de retención requeridos para varios productos y aplicaciones, y las recomendaciones de sujetadores y conectores.

## TABLA DE MEDIDAS

La Southern Forest Products Association (SFPA) brinda tablas de medidas simplificadas para grados seleccionados de madera del Pino Amarillo del Sur bajo una variedad de condiciones de carga. *Máximas Medidas para Viguetas y Alfardas con Pino Amarillo del Sur* (*Maximum Spans for Southern Pine Joist &*

*Rafters*); *Cabeceras y Vigas del Pino Amarillo del Sur: Selección de tamaño y tabla de cargas permitidas para madera de Pino Amarillo del Sur y Madera Laminada Encolada* (*Southern Pine Headers / Beams: Size Selection and Allowable Load Tables for Southern Pine Lumber and Glue Laminated Timber*).

## ALMACENAMIENTO ADECUADO DE LA MADERA

El secado y almacenamiento adecuado brinda una estabilidad dimensional óptima de la madera en servicio. Para minimizar el encogimiento, las *Normas de clasificación de SPIB* requieren que la madera dimensionada de 15 mm o menos de espesor se seque en horno o hasta lograr un contenido de humedad que no exceda el 19 %. Esto resultará en un contenido de humedad promedio del 15 % al momento de fabricación. El acondicionamiento adicional tendrá lugar cuando la madera se almacene y utilice a medida que se ajusta al contenido de humedad del ambiente de uso final. Para artículos de interior, como pisos, trabajos de carpintería y muebles, el contenido de humedad de uso final será en promedio del 6 % en el suroeste de EE. UU., que es seco, y del 11 % en el Golfo Sur de EE. UU., por su humedad. Para artículos de exterior, como armazones, recubrimientos y revestimientos, el contenido de humedad de uso final será en promedio del 12 % en la mayoría de zonas de EE. UU., con un rango del 7 % al 14 %.

Que la madera se reciba, descargue, almacene, manipule, instale y apunte de manera adecuada ayudará a mantener la calidad del material durante la construcción y la vida de servicio. Siga estas simples reglas para ayudar a garantizar el almacenamiento correcto y el rendimiento de los productos en el sitio de trabajo:

- Inspeccione la madera en el momento de la entrega para conocer el contenido de humedad y las marcas de clasificación, además de otras condiciones que podrían requerir atención, como el moho.
- Descargue la madera en un lugar seco; no en áreas húmedas ni fangosas.
- Eleve la madera sobre largueros para prevenir la absorción de la humedad de la tierra y permitir la circulación del aire. No almacene la madera en contacto directo con el suelo.
- Cubra la madera almacenada en un área abierta con un material que proporcione protección de los elementos. El polietileno o los materiales similares no porosos actúan como una barrera de vapor, de manera que es importante permitir la ventilación alrededor del material para prevenir la condensación del lado inferior de la cubierta.
- Guarde la madera de entramado bajo techo tan pronto como sea posible.
- Almacene los patrones para exteriores (por ej., revestimientos exteriores, pisos de porche) en un área exterior cubierta.
- Almacene los productos para interiores tales como pisos, trabajos de carpintería y armarios en el área cerrada y acondicionada donde se hará la instalación.

Se proporciona protección adicional cuando la madera está envuelta en papel o se ha tratado con un revestimiento de protección contra el clima. Sin embargo, la disponibilidad es limitada y los revestimientos de protección contra el clima son efectivos solo durante tres a seis meses. El daño al papel durante el

transporte puede reducir su eficacia y la protección se pierde al retirar las envolturas de papel. Para obtener más información, diríjase a la publicación *Manejo de la humedad y el moho* (*Managing Moisture and Mold*).

Cuando se trata, manipula e instala adecuadamente, la madera tratada a presión es segura y amigable con el medioambiente. Muchas de las mismas reglas de seguridad para utilizar la madera no tratada también aplican al uso seguro de la madera tratada. La madera tratada debe apilarse y almacenarse de la misma forma que la madera no tratada. Consulte la publicación *Pino Amarillo del Sur tratado a presión*.



## LINEAMIENTOS DE LAS ESPECIFICACIONES

Estos lineamientos están pensados para ayudar en la especificación del uso más económico y eficaz de los productos de madera del Pino Amarillo del Sur. También deberían ayudar a minimizar los malentendidos entre el especificador y el proveedor. La disponibilidad y economía del producto varía según el área del mercado. Familiarizarse con los productos disponibles en su área le permitirá obtener los materiales para satisfacer sus demandas con mayor facilidad. Para obtener información sobre productos, aplicaciones y proveedores del Pino Amarillo del Sur, visite [SouthernPine.com](http://SouthernPine.com).

**Identificación y control de calidad** — Cada pieza de madera debe tener una marca de clasificación colocada por una agencia acreditada por el Comité Estadounidense de Normas sobre la Madera (ALSC) y se debe fabricar de acuerdo con la *Norma del producto PS 20* publicada por el Departamento de Comercio de EE. UU.

### Marcas típicas de clasificación de madera del Pino Amarillo del Sur

(sello de tinta)

La madera del Pino Amarillo del Sur de calidad se clasifica de acuerdo con las Normas de clasificación publicadas por la Agencia de Inspección del Pino Amarillo del Sur (SPIB), SPIB, Timber Products Inspection Inc., Renewable Resource Associates, Inc. (RRA) y otras organizaciones\* están acreditadas para inspeccionar y clasificar la madera del Pino Amarillo del Sur de acuerdo con las Normas de clasificación de SPIB.

- Servicio de inspección: Agencia de Inspección del Pino Amarillo del Sur (SPIB)
- Servicio de inspección: Timber Products Inspection, Inc. (TP)
- Servicio de inspección: Renewable Resource Associates, Inc. (RRA)
- Grado de la madera
- Número de identificación de la fábrica
- Especies de madera
- (opcional) Logo que indica que es un miembro de la Southern Forest Products Association (SFPA)
- Contenido de humedad (MC): Secada al horno (KD) a un máximo de 19%
- Tratada con calor

\*Nota: Otras agencias cuentan con una acreditación de ALSC para inspeccionar y clasificar todos los productos o productos seleccionados del Pino Amarillo del Sur de acuerdo con las Normas de clasificación de SPIB, que incluyen: Servicio de inspección de madera de California (California Lumber Inspection Service, CLIS); Asociación del Noreste de Fabricantes de Madera (Northeastern Lumber Manufacturers Association, NELMA); Agencia de Inspección de Madera de la Costa Oeste (West Coast Lumber Inspection Bureau, WCLIB); y la Asociación Occidental de Productos de Madera (Western Wood Products Association, WWPA).

**Clasificación del producto** — Los productos se deben identificar según categorías de fabricación como dimensión, armazón estructural liviano, entarimado, tablas, tableros, etc. Los productos de categorías tales como acabado, pisos, cielo raso, revestimientos exteriores, etc. deberían incluir el nombre del patrón y el número asignado por la agencia que escribe los lineamientos. Esto identificará correctamente el producto y garantizará que cumpla los estándares. Selección de descripciones de producto y de grado en las páginas 3 a 6.

**Tamaño y longitud de las piezas** — Los productos incluidos en los estándares de la madera, como la madera dimensionada, deberían especificarse según los tamaños nominales de espesor y anchura, y por las longitudes estándar que son 2.44 mm a 6 mm en incrementos de .61. Los productos con patrones y órdenes especiales deberían incluir el neto y el tamaño de secado deseado, además del patrón de perfil dimensionado para los artículos menos comunes. Los tamaños estándares se enumeran en la página 8.

**Grado y resistencia del material** — Los grados estándares para cada tipo de producto deberían especificarse después de considerar todos los grados apropiados para el uso previsto y los requisitos de resistencia. Para aplicaciones estructurales, incluya el valor de diseño de referencia requerido junto con el grado que representa aquellos valores de diseño. Los grados y los valores de diseño de referencia se enumeran en las páginas 9 a 12.

**Contenido de humedad** — Especifica el contenido de humedad deseado (porcentaje) según los requerimientos para el producto, el grado y el uso previsto. La mayoría de los grados y tipos de productos del Pino Amarillo del Sur tienen requerimientos de humedad específicos. Los requisitos de secado y las opciones se enumeran en la página 7.

**Textura de la superficie** — Se deben especificar los requisitos de la superficie. La madera se suele ordenar como S4S (superficie suave en los cuatro lados), o sin cepillar. Otros ejemplos son: S1S2E (cepillada de un lado y dos cantos); o S2S&CM (cepillada de dos lados y machihembrado en el centro en cantos lengüeta centrada y ranuras). Las variaciones de S4S causarían un cambio en el tamaño de cepillado estándar, por lo que se debería tener en cuenta el efecto en el tamaño seco neto deseado. Consulte las *Normas Estándares de Clasificación de la Agencia de Inspección del Pino Amarillo del Sur (SPIB)* para obtener más detalles sobre las designaciones de superficie y los tamaños del producto neto.

**Transporte y almacenamiento** — Toda la madera en zonas de tránsito, almacenamiento y manejo se debe proteger de la humedad, el clima y los contaminantes. Las capas, envolturas y cubiertas deben permitir la circulación y no atrapar la humedad. Los métodos de almacenamiento adecuados se explican en la página 15.

**Tratamiento preservante** — Cuando se requiere madera tratada a presión, ésta se debería tratar de acuerdo con los estándares de la Asociación Estadounidense para la Protección de la Madera (AWPA) o mediante el proceso de evaluación del producto realizado por el Servicio de Evaluación del Consejo Internacional de Códigos (ICC-ES). El control de calidad del tratamiento debería realizarlo una agencia de inspección acreditada. Cada pieza de madera debería identificarse con una marca de calidad o una etiqueta con la siguiente información: el nombre de la agencia de inspección, la aplicación del uso final pertinente, la exposición al uso, el preservante utilizado, el nivel de retención, la compañía que realizó el tratamiento y la ubicación. Los cortes y las perforaciones del sitio de fabricación deberían tratarse en el campo con naftenato de cobre con un mínimo de solución metálica del 2 % de acuerdo con el estándar M4 de la Asociación Estadounidense para la Protección de la Madera (AWPA). El Pino Amarillo del Sur tratado a presión se trata en la página 15.

### Marcas de calidad típicas de madera tratada: etiqueta de plástico o sello de tinta

**Preservante estandarizado de AWPA**

- Referencia del estándar de AWPA para el sistema de preservantes estandarizado de AWPA
- Número del informe de evaluación (ESR) de ICC-ES para el Sistema de preservantes evaluados de ICC-ES
- Categoría de uso de AWPA
- Categoría de exposición o condición de uso final
- Sistema de preservantes
- Retención del preservante en libras por pie cúbico
- Compañía de tratamiento y ubicación
- Agencia de inspección acreditada
- Marca de verificación de calidad (AWPA) o logotipo de ICC-ES (ESR)
- (opcional) Nombre comercial o logotipo de la compañía
- (opcional) Tamaño, longitud, grado, especie (pcf); opcional para los conservantes de ICC-ES

**Preservante evaluado por ICC-ES**

- Agencia de inspección acreditada
- Marca de verificación de calidad (AWPA) o logotipo de ICC-ES (ESR)
- (opcional) Nombre comercial o logotipo de la compañía
- (opcional) Tamaño, longitud, grado, especie
- Compañía de tratamiento y ubicación
- Agencia de inspección acreditada
- Marca de verificación de calidad (AWPA) o logotipo de ICC-ES (ESR)
- (opcional) Nombre comercial o logotipo de la compañía
- (opcional) Tamaño, longitud, grado, especie
- (opcional) Nombre comercial o logotipo de la compañía

Uso	Producto Clasificación	Tamaño mm (NETO)	Longitud metros	Especie	Grado	Humedad Contenido	Superficie Textura	Uso final	Tratamiento y Retención
Placa durmiente <sup>2</sup>	Armazón estructural liviano o madera dimensional	38 x 89	x 3.6, 4.3, 4.9	SP	No.3	KD19	S4S	Sobre el suelo, Interior	MCA-C 0.8 kg/m <sup>3</sup> KDAT
Viga durmiente <sup>2</sup>	Tablones	140 x 189	x 4.9	SP	No.2		S4S	Sobre el suelo, Interior	MCA 1.0 kg/m <sup>3</sup>
Aserrada sólida Pie Derecho	Madera dimensional o Pies Derechos	38 x 89	x 2.4	SP PET	Stud "Pie Derecho"	KD19	S4S	Sobre el suelo, Interior	SBX 2.7 kg/m <sup>3</sup> KDAT
Empalme de dientes Pie Derecho	Madera encolada (uso solo para listones verticales) HRA	38 x 89	x 2.6 PET	SP	No.2	KD19	S4S		
PWF <sup>2</sup> Pie Derecho	Viguetas y tablones estructurales o madera dimensional	38 x 140	x 3	SP	No.2	KD19	S4S	Contacto con el suelo, Crítico	MCA 5.0 kg/m <sup>3</sup> <sup>4</sup>
Alfardas del techo	Viguetas y tablones estructurales o madera dimensional	38 x 140	x 5.5	SP	MSR 2400F-2.0E	KD19	S4S	Sobre el suelo, Interior	CA-C 1.0 kg/m <sup>3</sup> KDAT <sup>4</sup>
Viguetas de pisos	Viguetas y tablones estructurales o madera dimensional	38 x 235	x 4.9	SP	MEL M-29	KD19	S4S	Sobre el suelo, Interior	SBX 4.5 kg/m <sup>3</sup> KDAT <sup>4</sup> (Termitas Formosan)
Vigueta de terrazas exteriores <sup>3</sup>	Viguetas y tablones estructurales o madera dimensional	38 x 184	x 3.6	SP	No.2		S4S	Sobre el suelo, Exterior	MCA 2.4 kg/m <sup>3</sup> <sup>4</sup>
Entablado en terrazas exteriores <sup>3</sup>	Duela para terrazas de aristas redondeadas	25 x 140	x 3.6	SP	Premium R.E.D.		S4S Aristas redondeadas	Sobre el suelo, Exterior	EL2 0.30 kg/m <sup>3</sup> <sup>4</sup>
Poste construcción post enmarcado <sup>2</sup>	Tablones	140 x 140	x 4.9	SP	No.1	S-GRN (25%)	S4S	Contacto con el suelo, Crítico	ACQ 9.6 kg/m <sup>3</sup> <sup>4</sup>
Poste de pasamano de carretera <sup>2</sup>	Tablones	140 x 189	x 4.9	SP	No.2		S4S	Contacto con el suelo, Crítico	CCA 8.0 kg/m <sup>3</sup> <sup>4</sup>
Poste de cerca <sup>2</sup>	Armazón estructural liviano o madera dimensional	89 x 89	x 2.4	SP	No.2		S4S	Contacto con el suelo, No crítico	MCA 2.4 kg/m <sup>3</sup> <sup>4</sup>
Entablado de madera pesada	Entarimado	64 x 140	R/L	SP	Entarimado Selecto	KD15	S2S&CM -EV1S	Sobre el suelo, Interior	SBX 2.7 kg/m <sup>3</sup> KDAT
Muro de contención marino <sup>2</sup>	Viguetas y tablones estructurales o madera dimensional pesada	64 x 140	x 3.6	SP	No.1 Rompeolas		S4S	Agua salada, Costa del Golfo	CCA 40.0 kg/m <sup>3</sup> <sup>4</sup>
Pisos	Pisos	19 x 68	x 2.4, 3, 3.6	SP	D	KD (12%)	S2S&SM (Flat Grain)		
Piso de porche <sup>3</sup>	Pisos	19 x 89	x 3.6	SP	D	Seca (15%)	S2S&SM	Sobre el suelo, Exterior	MCA 1.0 kg/m <sup>3</sup> <sup>4</sup> KDAT
Revestimiento exterior	Duelas machihembradas para revestimiento exterior	19 x 140	x 3	SP	No.2	KD15	Patrón #116	Sobre el suelo, Exterior, cubierto	MCA-C 0.8 kg/m <sup>3</sup> <sup>4</sup>
Fascia	Acabado	19 x 140	x 3.6	SP	C&Btr	KD 15	S4S	Sobre el suelo, Exterior, cubierto	MCA-C 0.8 kg/m <sup>3</sup> <sup>4</sup>
Cielo raso	Cielo raso y mamparas de división	14 x 89	x 2.4	SP	D	KD (12%)	S2S&CM -EV1S		
Revestimientos, empanelado	Revestimientos, empanelado	19 x 118	x 3	SP	C&Btr	KD (12%)	Patrón #SPP 62	Sobre el suelo, Interior	Ignífugo para grado de protección ante la expansión de llamas
Ornamentación	Moldura	19 x 89	x 2.4	SP	D	KD (12%)	S4S		

<sup>1</sup>Abreviaturas: ACQ-D, Cobre alcalino Quat Tipo-D; AWWA, Asociación Estadounidense para la Protección de la Madera; C&Btr, Grado C y mejor; CA-C, Cobre azole tipo C; CCA, arseniato de cobre cromado; HRA, adhesivo resistente al calor; ICC-ES, Servicio de Evaluación del Consejo Internacional de Códigos; KD, secado en horno; KDAT, secado en horno luego del tratamiento; Lbr, madera; MCA, cobre azole micronizado; MCA, cobre azole micronizado tipo C; MEL, Madera evaluada mecánicamente; MSR, madera clasificada mecánicamente; PET, ajuste de precisión; PWF, cimiento de madera permanente; R/L, largo al azar; R.E.D, entablado de radio de borde; S.GRN, superficie verde; S2S&CM-EV1S, cepillada de dos lados y machihembrado en el centro en cantos V de un lado; S2S&SM, cepillada de los dos lados y machihembrado estándar; S4S, superficie suave en los cuatro lados; SBX, boro inorgánico; SP, Pino Amarillo del Sur (también podría ser SYP, del Pino Amarillo del Sur); SPIB, Agencia de Inspección del Pino Amarillo del Sur (SPIB); SPP, Patrones estándar de revestimientos; <sup>2</sup> Tratamiento de conservación requerido por el código de construcción; <sup>3</sup> Tratamiento de conservación recomendado; <sup>4</sup> Estándar de AWWA

# ¿POR QUÉ? madera

Los productos de madera son el material de construcción disponible más comprometido con el medioambiente, lo que los convierte en la elección VERDE.

## Ciclo de vida de los productos de construcción con madera



## ¿De qué forma la madera reduce el carbono?

Los productos de madera requieren menos energía para fabricarlos, lo que significa una menor emisión de gases de invernadero, como CO<sub>2</sub>. Y los árboles usan CO<sub>2</sub> para crecer, cambiando los gases de invernadero en los bloques de construcción que conocemos como madera. Es por eso que los productos de madera son reconocidos cada vez más como herramientas para combatir el cambio climático.

A medida que los árboles crecen, estos eliminan y almacenan el carbono de la atmósfera.



La Southern Forest Products Association (SFPA) no realiza pruebas de madera ni establece valores de diseño. El objetivo de la Guía de uso es recolectar y organizar información disponible de otras fuentes para la conveniencia de los constructores, ingenieros, arquitectos y otros profesionales. Los valores de diseño del Pino Amarillo del Sur que aparecen aquí se tomaron de *Standard Grading Rules for Southern Pine Lumber*, edición 2014, que publicó la Agencia de Inspección del Pino Amarillo del Sur, y los factores de ajuste se tomaron de National Design Specification® (NDS®) for Wood Construction, que publicó el Consejo Americano de la Madera. Ni la Southern Forest Products Association (SFPA), ni sus miembros, garantizan que los datos de las fuentes en las que se

basan los usos recomendados de la madera del Pino Amarillo del Sur incluidos aquí son correctos y se eximen de responsabilidad por lesiones o daños que resulten del uso de dichos valores de diseño.

Las condiciones en las que la madera se utiliza en la construcción pueden variar ampliamente, al igual que la calidad de la mano de obra y los métodos de construcción. Ni la Southern Forest Products Association ni sus miembros tienen conocimiento de la calidad de la mano de obra o de los métodos de construcción utilizados en cualquier proyecto de construcción y, por consiguiente, no garantizan el diseño o rendimiento de la madera en estructuras terminadas.



**En línea  
BUSCADOR DE  
PRODUCTOS**

¿Busca proveedores del Pino  
Amarillo del Sur?

Visite el Localizador de  
productos en línea en  
**SouthernPineGlobal.com**  
para encontrar a los productores  
miembros de SFPA.



**PINO  
AMARILLO  
DEL SUR**  
*el material  
versátil  
de construcción*



SouthernPineGlobal.com



AmericanSoftwoods.com