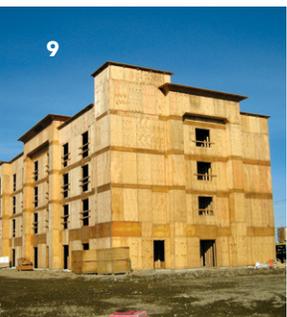


Una Guía a los
Productos de Madera de Ingeniería



=====
APA
=====



Hoy, la madera se arroja con el manto de las nuevas tecnologías con productos de madera de ingeniería encolada para la construcción que maximizan el recurso forestal y entregan valores de diseño óptimos al profesional del diseño. Los productos de madera de ingeniería se usan en una vasta gama de aplicaciones, desde la construcción de vivienda hasta la de edificios comerciales y estructuras industriales.

DESCRIPCIONES DE LAS FOTOGRAFÍAS

1. Muros completamente revestidos con OSB proveen resistencia superior a las cargas laterales y a las fuerzas cortantes a esta iglesia.
2. El revestimiento con paneles estructurales de madera contrachapada y OSB y los productos para cubrir el techo proporcionan resistencia y seguridad a las estructuras residenciales.
3. Grandes edificios comerciales, tal como esta escuela, incorporan sistemas de madera de ingeniería para construcción eficiente, rápida y resistente.
4. Las vigas compatibles de madera laminada encolada y vigas-I se diseñan para tener los mismos peraltes de las vigas-I usadas en construcción residencial, permitiendo que los cielos rasos queden parejos sin necesidad de ensamblados adicionales.
5. Las vigas LVL compatibles con vigas-I se diseñan para que tengan el mismo peralte de las vigas-I.
6. Este edificio comercial incorpora tableros OSB para tener una construcción fuerte.
7. Productos industriales, tales como cajas de embalaje y contenedores de madera contrachapada, también se benefician con el uso de paneles estructurales de madera.
8. Productos de madera laminada encolada preservados pueden utilizarse en aplicaciones expuestas tales como puentes, postes para líneas de transmisión, crucetas y entarimados.
9. Para desarrollos comerciales, tales como este hotel, la madera contrachapada ofrece máxima flexibilidad en el diseño al mismo tiempo que mantiene la integridad estructural.

Reconocida como la voz de la industria de los productos de madera de ingeniería, APA – La Asociación de Madera de Ingeniería es una asociación comercial sin fines de lucro que ha crecido y evolucionado con los fabricantes de productos que representa. Cuando la APA inició como la Asociación de Madera Contrachapada de Abeto Douglas (DFPA por sus siglas en inglés) en 1933, la industria producía solamente un producto—contrachapada lijado—para tres mercados: puertas, fondos de cajones y tableros para pisos de automóviles. El nombre de la asociación DFPA se cambió al de American Plywood Association (Asociación de la Madera Contrachapada) cuando la industria creció para incluir productos fabricados con otras especies,

notablemente pino del sur. Y, en 1994, el nombre cambió otra vez a APA – La Asociación de Madera de Ingeniería (*APA – The Engineered Wood Association*) cuando las vigas de madera laminada con adhesivos (glulam), vigas-I, y madera estructural compuesta (SCL) se unieron a la madera contrachapada y a los tableros de virutas orientadas (OSB) en la mezcla de productos.

Este folleto describe los productos de madera de ingeniería cubiertos bajo los auspicios de los programas de calidad y técnicos de la APA e ilustra una muestra de los sistemas constructivos a los que pueden ser aplicados.

PRODUCTOS DE MADERA DE INGENIERÍA PARA UN DESEMPEÑO SUPERIOR

Los productos de madera de ingeniería fabricados por miembros de la APA incluyen:

- a. Madera Contrachapada
- b. Madera Orientadas (OSB)
- c. Madera Laminada Encolada (Glulam)
- d. Vigas-I
- e. Madera Laminada con Chapas (LVL)
- f. Madera de Virutas Orientadas (OSL)





Madera Contrachapada

EL PRODUCTO ORIGINAL DE MADERA DE INGENIERÍA

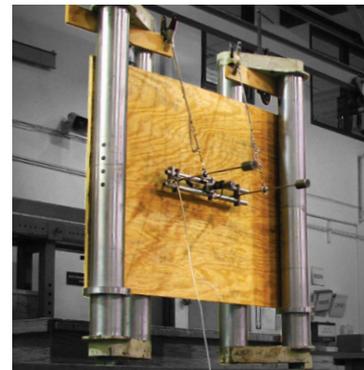
La madera contrachapada se fabrica con hojas de chapas que se colocan transversalmente entre sí y se unen bajo calor y presión con adhesivos durables, resistentes a la humedad.

Diseñada para alcanzar resistencia y rigidez superiores y versatilidad, la madera contrachapada ha sido uno de los más comunes productos para la construcción por décadas.

El madera contrachapada fabricado por plantas de miembros de la APA, está disponible en una amplia variedad de casos que van desde superficies lisas, naturales adecuadas para trabajo fino con recubrimientos a las clases más económicas utilizadas para revestimiento de muros, sub-pisos y recubrimientos. Con más de una docena de grosores comunes y más de veinte diferentes clases, es fácil especificar el contrachapado adecuado para el trabajo.



Varias capas delgadas de madera, o chapas, se laminan en conjunto bajo calor y presión para producir madera contrachapada.



Los paneles de madera estructural marcados con sellos de la APA se fabrican bajo uno de los programas de aseguramiento de la calidad más estrictos en Norte América.



Alternando la dirección del hilo de las chapas entre capa y capa, es decir "orientando transversalmente," se maximiza la resistencia y rigidez del panel en ambas direcciones.

CATEGORIAS DE PANELES CLASIFICADOS POR DESEMPEÑO:

5/16, 3/8, 15/32, 1/2, 19/32, 5/8, 23/32, 3/4, 7/8, 1, 1-1/8.

TAMAÑOS DE PANEL:

4' x 8', 4' x 9', 4' x 10'.

USOS COMUNES:

Revestimiento de pisos, muros y techos, recubrimientos, cimbras, mobiliario, botes, contenedores industriales y tarimas.

Tableros de Virutas Orientadas (OSB)

APLICACIONES ILIMITADAS

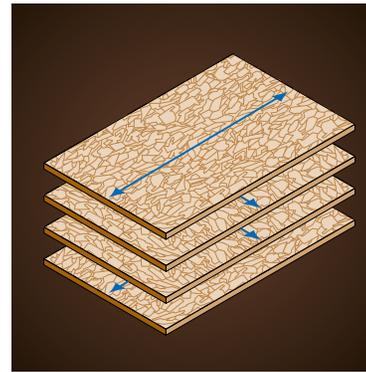
Los tableros OSB se fabrican a partir de virutas de madera de forma rectangular que se orientan longitudinalmente y luego se arreglan en capas en ángulos rectos entre sí, se enciman para formar colchones, y se unen entre sí con adhesivos resistentes a la humedad curados con calor. Esto resulta en un panel estructural de Madera diseñado ingenierilmente que comparte muchas de las características de resistencia y desempeño del contrachapado. El OSB es un producto en forma de panel sólido de calidad consistente sin traslapes, separaciones o huecos.



El OSB se produce con virutas de madera de forma rectangular que se conforman en un colchón.



La inspección de calidad y las pruebas son importantes funciones de la APA.



Las capas orientadas transversalmente proveen de resistencia y rigidez a los paneles OSB.

CATEGORIAS DE PANELES CLASIFICADOS POR DESEMPEÑO:

5/16, 3/8, 7/16, 15/32, 1/2, 19/32, 5/8, 23/32, 3/4, 7/8, 1, 1-1/8.

TAMAÑOS DE PANEL:

4' x 8', 4' x 9', 4' x 10' (Fabricado en paneles de 8' x 24' o mayores los cuáles pueden ser cortados a la medida por la mayoría de los fabricantes).

USOS COMUNES:

Revestimiento de pisos, muros y techos, mobiliario, y contenedores industriales.



Vigas-I

UNA VENTAJA DE ALTO DESEMPEÑO

Las vigas-I son miembros estructurales de madera de ingeniería con forma de "I" diseñados para su uso en construcción de pisos y techos. El producto se prefabrica utilizando patines de madera aserrada o de madera de compuestos estructurales y almas OSB, unidos entre sí con adhesivos de tipo exterior. Los patines resisten los esfuerzos de flexión comunes mientras que el alma provee un desempeño excepcional en resistencia al cortante.

Las vigas-I destinadas para uso en pisos residenciales se limitan típicamente a una deflexión máxima bajo carga viva de $L/480$, un criterio que provee un desempeño excelente de los pisos. La APA introdujo la familia PRI-400 de vigas-I clasificadas por desempeño para simplificar la especificación, compra, e instalación de vigas-I en pisos residenciales. Las vigas-I para estos usos se encuentran típicamente disponibles en cuatro peraltes: 9-1/2", 11-7/8", 14 y 16 pulgadas.

La mayoría de los fabricantes suministran vigas-I a distribuidores y mayoristas en longitudes grandes (de hasta 60 pies) las que luego se cortan a las longitudes usadas comúnmente para su envío al sitio de la obra.

Esto hace que sea fácil maniobrar e instalar las vigas y se tienen menores desperdicios.



Las vigas-I marcadas con el sello APA se adhieren a los lineamientos de calidad definidos por la industria y las jurisdicciones de los reglamentos de construcción.



Con un desempeño consistente, las vigas-I se fabrican en peraltes específicos comúnmente usados en construcción residencial.



Las vigas-I representan una alternativa de alto desempeño a las vigas de madera aserrada para aplicaciones en pisos residenciales y construcción comercial ligera.

PERALTES COMUNES:

9-1/2", 11-7/8", 14", 16". Los anchos de los patines varían de 1-1/2" to 3-1/2"; longitudes grandes se encuentran fácilmente.

USOS COMUNES:

Entramados para pisos y techos.

Madera laminada encolada

MÁS DE 100 AÑOS DE RESISTENCIA, BELLEZA Y CONFIABILIDAD

La madera laminada encolada, conocida como glulam, es un material de construcción altamente innovador y versátil con muchos usos, que varían desde simples vigas y cabezales en construcción residencial a gigantescos arcos laminados para techos de domos de estadios con claros que superan los 500 pies.

La madera laminada se compone de láminas de madera individuales, seleccionadas específicamente y posicionadas en la madera, basándose en sus características estructurales, unidas entre sí con adhesivos durables, resistentes a la humedad. La madera laminada esta disponible en peraltes de 6 a 72 pulgadas o mayores y en longitudes de hasta 100 pies y más grandes.

La madera laminada es el único producto de madera de ingeniería que puede ser producido en formas curvas y esta disponible en una gama de características de apariencia que cumplen con los requerimientos de los diversos usos. Independientemente de las características de apariencia especificadas, el desempeño estructural será el mismo para una clase dada.



La madera laminada tiene mayor resistencia y rigidez que la madera aserrada de dimensiones comparables y, libra por libra, es más resistente que el acero.



Las vigas laminadas, que pueden ser fabricadas en virtualmente cualquier tamaño o forma, ofrecen ilimitada flexibilidad para el diseño.



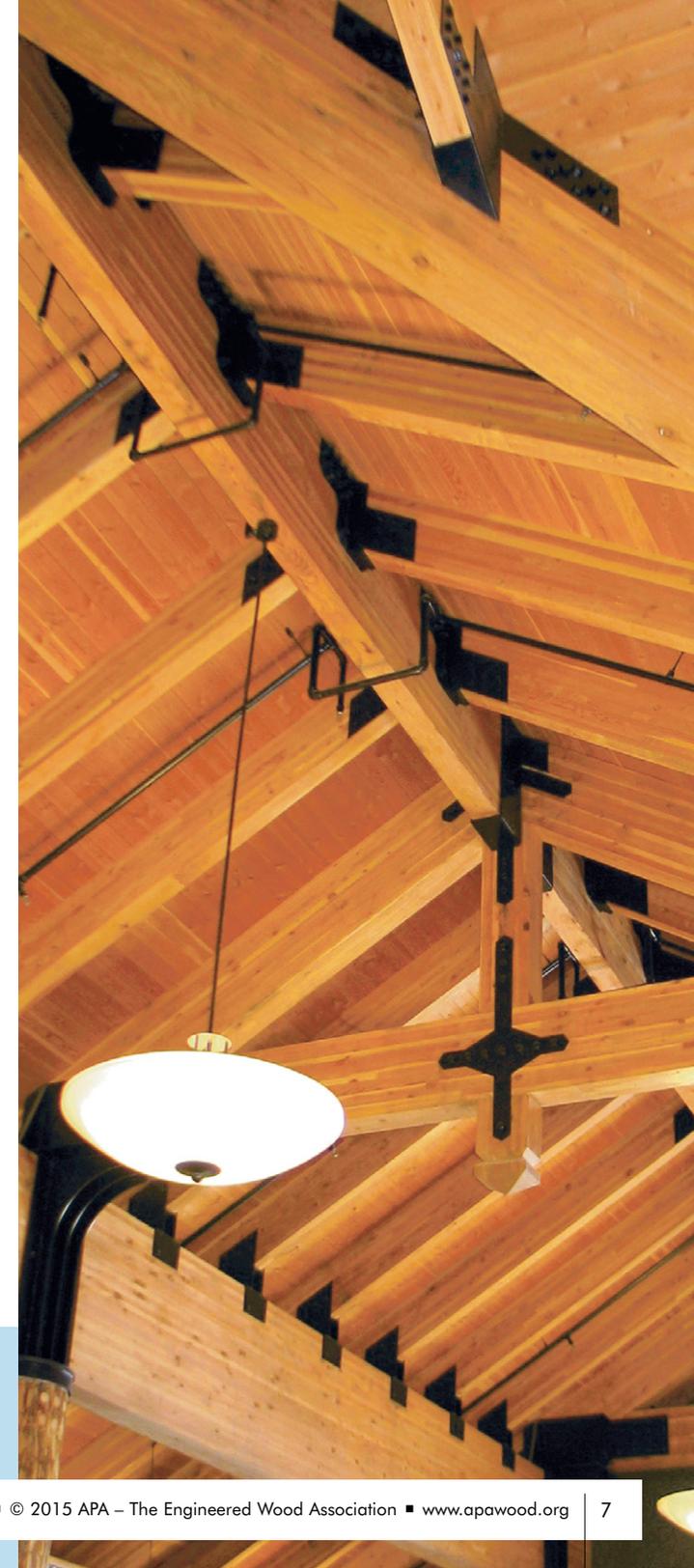
Las láminas de madera se unen entre sí con adhesivos resistentes a la humedad para producir elementos laminados.

RANGO DE TAMAÑOS COMUNES:

Anchos de 2-1/2" a 10-3/4", aunque virtualmente puede fabricarse a la medida en cualquier ancho y casi en cualquier peralte o longitud.

USOS COMUNES:

Largueros, vigas cumbreras, vigas para el piso, dinteles, arcos complejos, sistemas de techo para edificios comerciales, puentes y postes para líneas de transmisión.



Madera Estructural Compuesta

HACIENDO EL MEJOR USO DE LOS RECURSOS

La madera estructural compuesta (SCL) es una familia de productos de madera de ingeniería creados uniendo capas de chapas de madera secas y clasificadas o virutas con adhesivo resistente a la humedad en bloques de material conocidos como paquetes que se curan en una prensa con calor. El proceso de manufactura permite que los grandes paquetes sean fabricados con las fibras más resistentes de árboles relativamente pequeños de muchas especies, proveyendo una utilización eficiente de los recursos de fibra de la madera.

La madera SCL está disponible típicamente en varias dimensiones y se trabaja fácilmente en la obra utilizando herramientas convencionales. Los miembros de la familia SCL, la cual incluye la madera laminada con chapas (LVL), madera de virutas paralelas (PSL), madera de virutas laminadas (LSL) y madera de virutas orientadas (OSL), son productos de madera de ingeniería sólidos, altamente predecibles y uniformes que se asientan a tamaños consistentes y están virtualmente libres de distorsiones y rajaduras.

RANGO DE TAMAÑOS COMUNES:

3/4" a 3-1/2" de grosor; peraltes y longitudes de acuerdo con el uso requerido.

USOS COMUNES:

Dinteles, vigas, vigas cumbreras, pies derechos, largueros, columnas y material para patines de vigas-l



Los pies derechos de muros son apenas una de las muchas aplicaciones de la madera LVL, el producto SCL más ampliamente usado.



Madera LVL altamente predecible y uniforme se usa como una viga del piso.



La madera SCL se fabrica de las fibras de muchas especies de árboles para maximizar la ventaja de la resistencia natural de las maderas



Muestras de Madera LVL experimentan pruebas de duración de carga en el Centro de Investigación de la APA de 42,000 pies cuadrados en Tacoma, WA.



Tableros de Borde®

UN COMPONENTE INTEGRAL DEL SISTEMA

El tablero de borde de APA clasificado por desempeño es un componente especialmente diseñado que es calculado ingenierilmente para trabajar en con cierto con vigas-I de madera para generar una solución completa de entramado de madera de ingeniería. Los tableros de borde pueden hacerse con madera contrachapada, OSB, madera laminada o SCL. Los tableros de borde de madera sólida aserrada convencional típicamente no empanan con los peraltes de la nueva generación de vigas-I de madera.

Los tableros de borde de APA clasificados por desempeño cierran el espacio entre la placa de solera y la placa inferior del muro, o entre la placa superior y la placa inferior en construcción de pisos múltiples. Aparte de cerrar el hueco, el tablero de borde es un componente estructural integral que transfiere tanto las fuerzas laterales como las verticales. Para funcionar adecuadamente, el tablero de borde debe emparar con el peralte de los miembros del entramado, y tener características similares de cambio dimensional.

TAMAÑOS COMUNES:

1", 1-1/8" de grosor; peraltes para emparar con las vigas-I (9-1/2" a 24"); longitudes de hasta 24' para algunos productos.

USO COMUN:

Tablero de borde en sistemas de piso.



Una muestra de Tablero de Borde APA clasificada por desempeño es evaluada por su desempeño estructural en el Centro de Recursos de la APA.



Un tablero de borde de OSB típico se apoya totalmente en la solera de desplante y es clavada por la cara en el extremo del patín de la viga-I y clavada con clavos lanceros a la solera de umbral.



Un sistema de piso de ingeniería es una solución rentable para aplicaciones residenciales y comerciales ligeras.



Madera de Ingeniería

CONSTRUYENDO UN FUTURO VERDE PARA EL MEDIO AMBIENTE

La madera es un material de construcción natural, renovable y sustentable, y los productos de madera de ingeniería son una selección naturalmente superior para el ambiente. En un mundo inundado de etiquetas verdes, normas y lineamientos, es un reto separar los hechos de la ficción.

HECHO: no nos estamos quedando sin árboles en América del Norte. El crecimiento de los bosques en los Estados Unidos ha excedido continuamente la cosecha desde la década de 1940. Actualmente, el crecimiento del bosque excede la cosecha en 47 por ciento, a pesar de la población siempre creciente y una demanda estable de Madera y productos de papel. Gracias en gran parte a los estables esfuerzos de regeneración, los bosques en Norte América han crecido en volumen aproximadamente el 20 por ciento desde 1970 y son más o menos del mismo tamaño que tenían hace 100 años.

HECHO: los bosques y los productos de madera que provienen de ellos son una fuerza positiva en el emergente debate sobre el cambio climático. Los bosques limpian el aire al remover los contaminantes, absorber dióxido de carbono y al liberar oxígeno. Los árboles incorporan el carbón absorbido en su madera y los productos hechos con esa madera, tales como la madera contrachapada y los productos de madera de ingeniería continúan almacenando ese carbon indefinidamente.

HECHO: los procesos de manufactura asociados con los productos de Madera requieren menos combustibles fósiles que otros materiales de construcción, y son responsables de mucho menos emisiones de gases de efecto invernadero que las que se registran en la fabricación de acero, concreto y plásticos. Los residuos de los bosques y los aserraderos y otra biomasa de madera pueden ser utilizados como combustible para producir bioenergía limpia, reduciendo aún más las emisiones.

HECHO: la naturaleza ambientalmente superior de la madera la hace un material ideal para usarse en la construcción verde. La construcción verde incorpora sistemas de diseño, construcción y mantenimiento para completar una construcción eficiente en energía, ambientalmente amigable y sustentable. Los productos de madera de ingeniería ofrecen tanto la versatilidad como la resistencia para trabajar bien en sistemas constructivos avanzados e innovadores que optimizan tanto los materiales como el desempeño a largo plazo.

HECHO: los productos de madera de ingeniería—incluyendo la madera contrachapada, el OSB, las vigas laminadas, vigas-I, madera estructural compuesta y tableros de borde—hacen actualmente más eficiente el uso de los recursos disponibles que nunca antes en el pasado. Los productos de madera de ingeniería pueden ser fabricados de especies de madera de rápido crecimiento, subutilizadas y menos caras que crecen en bosques manejados privadamente. Esto ayuda a proteger los bosques más viejos que como sociedad hemos escogido para proteger. Los productos de madera de ingeniería también eliminan muchos de los defectos naturales que se encuentran en la madera, mejorando por lo tanto, muchas de las ventajas estructurales inherentes del material.

FUENTES Y MAYOR INFORMACIÓN

- *Enfréntese al Cambio Climático— Use Madera, Grupo de Trabajo sobre el Cambio Climático en los Bosques de Columbia Británica y la Asociación Forestal de California, en cooperación con WoodWorks.*
- *Instituto de Materiales Sustentables ATHENA, www.athenasmi.ca*
- *Hechos y Cifras de los Bosques de Estados Unidos 2001, American Forest & Paper Association, www.afandpa.org*
- *Revista Evergreen, www.evergreenmagazine.com*



¿Qué Hay en un Sello Comercial?

Siempre insista en paneles que lleven la marca de calidad—el sello comercial de la APA. Su adquisición o especificación de paneles APA es su máxima garantía de calidad.

Algunos paneles de madera contrachapada se fabrican bajo las detalladas especificaciones de fabricación o bajo las instrucciones de pruebas de desempeño de la Norma Voluntaria de Producto PS 1 para madera contrachapada estructural, desarrollada cooperativamente por la industria de la madera contrachapada y el departamento de comercio de los Estados Unidos. Otros paneles de madera contrachapada, así como los paneles OSB, se fabrican bajo las disposiciones de la Norma APA PRP-108, Normas de Desempeño y Políticas de Calificación para Paneles de Uso Estructural, o bajo la Norma Voluntaria de Productos PS 2, Norma de Desempeño para Paneles a Base de Madera de Uso Estructural, que establece los criterios de desempeño para aplicaciones específicas en la construcción.

Las vigas-I de APA se fabrican de acuerdo con la Norma de Desempeño para Vigas-I EWS de APA, PRI-400 o las disposiciones aplicables de los reglamentos de construcción. Los tableros de borde APA se fabrican de acuerdo con la Norma Nacional Estadounidense para Tableros de Borde de Madera de Ingeniería Clasificada por Desempeño, ANSI/APA PRR-410, Norma de Desempeño para Tableros de Borde EWS de APA, PRR-4001 o las disposiciones aplicables de los reglamentos de construcción.

Las vigas laminadas se certifican con el sello EWS de APA. Este sello significa que el fabricante está comprometido a un riguroso programa de verificación de la calidad y de pruebas y que los productos se fabrican de acuerdo con la Norma Nacional Estadounidense para Madera Laminada Encolada Estructural ANSI/AITC A190.1. Los sellos APA y APA EWS son reconocidos por todos los reglamentos de construcción importantes.



APA a Su Servicio

La APA ofrece un comprensivo conjunto de servicios y herramientas para servir a la industria de Madera de ingeniería. Adicionalmente, los recursos de la APA ayudan a los profesionales del diseño y construcción a especificar adecuadamente los productos de madera de ingeniería y sistemas constructivos. Si usted esta buscando información detallada de los productos, material de instrucción o asistencia técnica, APA le puede ayudar.

SUMÉRJASE EN LOS EXTENSOS RECURSOS Y CONOCIMIENTOS DE APA:

- Un comprensivo sitio de internet, que ofrece una riqueza de información técnica para arquitectos, contratistas, inspectores, ingenieros, proyectistas, fabricantes y otros involucrados en la industria (apawood.org)
- Más de 600 publicaciones descargables gratuitamente y detalles para diseño auxiliado por computadora (CAD) que incluyen información de los productos y recomendaciones de diseño
- Materiales para entrenamiento y asistencia, incluyendo el portal en línea de la APA Universidad de la Madera (Wood University), para educación sobre madera de ingeniería (www.wooduniversity.org)
- Asistencia técnica gratuita del departamento de ayuda a clientes: llame al (253) 620-7400 o escriba al correo electrónico help@apawood.org
- Representantes locales en la mayoría de las ciudades de Estados Unidos y Canadá Para información adicional sobre sistemas constructivos con madera, contacte a la APA en la dirección 7011 So. 19th St., Tacoma, Washington 98466 o visite la página www.apawood.org.
- Para una lista adicional de publicaciones de APA, solicite o descargue el Índice de publicaciones APA, forma B300.

Las recomendaciones de uso del producto en esta publicación se basan en los programas continuos de pruebas de laboratorio, investigación de productos, y amplia experiencia de campo de la APA – La Asociación de Madera de Ingeniería y de Sistemas de Madera de Ingeniería. Sin embargo, debido a que APA y EWS no tienen control sobre la calidad de la mano de obra o de las condiciones bajo las cuales se usan los paneles estructurales y los productos de madera de ingeniería, estas organizaciones no pueden aceptar responsabilidad por el desempeño de productos o diseños tal y como se construyen. Debido a que los requerimientos de desempeño de los productos de Madera de ingeniería varían geográficamente, consulte a su arquitecto, ingeniero o proyectista de la localidad para asegurarse de cumplir con los requisitos de desempeño y de los reglamentos de construcción.

Forma No. EX C800 LA/Revisada en agosto de 2015

