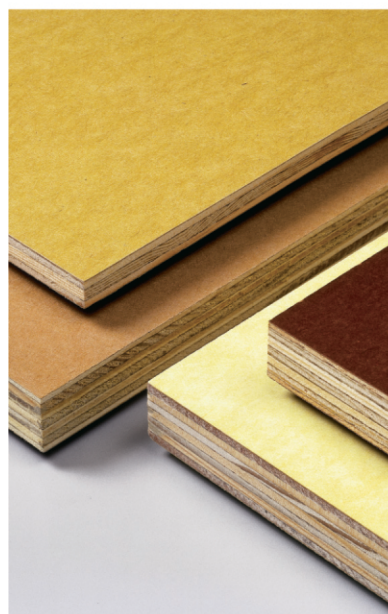




Madera contrachapada HDO/MDO

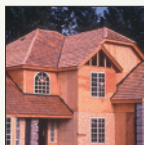
Guía De Productos



©2011 APA - THE ENGINEERED WOOD ASSOCIATION. ALL RIGHTS RESERVED. ANY COPYING, MODIFICATION, DISTRIBUTION OR OTHER USE OF THIS PUBLICATION OTHER THAN AS EXPRESSLY AUTHORIZED BY APA IS PROHIBITED BY THE U.S. COPYRIGHT LAWS.

MADERA

La Elección Natural



Los productos de madera diseñados ingenierilmente son una buena opción para el medio ambiente. Se fabrican para usarse por años de uso confiable y sin problemas. Ayudan a reducir los desperdicios, disminuyendo los costos de eliminación y los daños al producto. La madera es un recurso renovable, reciclable y biodegradable que se convierte con facilidad en una variedad de productos útiles.

Algunos datos sobre la madera.

▪ **Estamos cultivando más madera todos los días.** Los bosques cubren la tercera parte del territorio de los Estados Unidos y la mitad de la superficie terrestre de Canadá. Los propietarios de tierras de Estados Unidos plantan más de dos mil millones de árboles cada año. Además, millones de semillas de árboles germinan naturalmente. La industria de los productos forestales, que comprende alrededor de 15 por ciento de la propiedad forestal, es responsable del 41 por ciento de la superficie de bosques replantada. Esto equivale a más de mil millones de árboles al año, o alrededor de tres millones de árboles plantados todos los días. Esta alta tasa de replantación explica el hecho de que cada año, la madera crezca 27 por ciento más de la que se corta. El registro de las replantaciones de Canadá muestra un aumento de cuatro veces el número de árboles plantados entre 1975 y 1990.



▪ **Las evaluaciones de ciclo de vida muestran que la madera es el producto más verde usado en la construcción.** Un estudio del Consorcio 2004 para la investigación sobre Materiales Industriales Renovables (CORRIM) validó científicamente a la madera como un producto de construcción verde. En el examen de los ciclos de vida de los productos de la construcción - desde la extracción de la materia prima hasta la demolición del edificio al final de su vida útil - CORRIM encontró que la madera era mejor para el medio ambiente que el acero o el concreto reforzado (hormigón) en términos de energía incorporada, potencial de calentamiento global, emisiones a la atmósfera, emisiones de agua y producción de residuos sólidos. Para los detalles completos del informe, visite www.CORRIM.org.

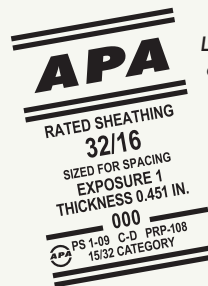
▪ **La fabricación de productos de madera es energéticamente eficiente.** Los productos de madera representan el 47 por ciento de todas las materias primas industriales fabricados en los Estados Unidos, sin embargo, consume solamente 4 por ciento de la energía necesaria para fabricar todas las materias primas industriales, de acuerdo con un estudio de 1987.

Material	Porcentaje de la producción	Porcentaje de Uso de la energía
Madera	47	4
Acero	23	48
Aluminio	2	8



▪ **Buenas noticias para la salud del planeta.** Por cada tonelada de madera cultivada, un bosque joven produce 1.07 toneladas de oxígeno y absorbe 1.47 toneladas de dióxido de carbono.

Madera: Es la opción natural para el medio ambiente, para el diseño y la construcción sólida y duradera.



AVISO:

Las recomendaciones de esta guía sólo se aplican a los productos que llevan la marca registrada de la APA. Sólo los productos que lleven la marca APA están sujetos al programa de auditoría de la calidad de la Asociación.

Las aplicaciones demandantes tales como cimbras para concreto, recubrimiento exterior, y contenedores industriales requieren materiales de construcción de uso rudo. El triplay con el sello APA llamado Triplay con Recubrimiento de Alta y Media Densidad (HDO y MDO, por sus siglas en inglés) combinan la tenacidad del triplay de tipo Exterior con la superior resistencia al desgaste de una superficie recubierta. Estas características colocan al HDO y al MDO entre los materiales de construcción más durables actualmente en el mercado.

Esta publicación de la APA describe las propiedades de los tableros de triplay HDO y MDO y las aplicaciones donde se usan estos paneles. También incluye recomendaciones para acabados y especificaciones de muestra.

CONTENIDO

Descripción del producto	4
Aplicaciones	5
Propiedades y Características	8
Técnicas para trabajar	
Con la Madera	11
Especificaciones	13
Acerca de la APA	14

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El triplay con recubrimiento de alta densidad (HDO) se fabrica con una superficie de fibra impregnada con resinas termo-fijas pegada a uno o ambos lados bajo calor y presión. Es el más rudo de los paneles recubiertos y es ideal para tales aplicaciones que castigan al material como cimbras de concreto y tanques industriales. El HDO trae a la obra todas las ventajas probadas del gran tamaño del triplay, su alta resistencia, peso ligero, estabilidad dimensional y resistencia a cargas laterales. La dura resina del recubrimiento soporta exposiciones severas sin mayor necesidad de acabado. También resiste la abrasión, penetración de humedad y el deterioro causado por muchas sustancias químicas y solventes.

Como se requiere por la Norma del Producto Voluntaria PS 1, el mínimo grosor del recubrimiento para el HDO antes de aplicar presión es 0.012 pulgadas. El peso del recubrimiento es no menor a 60 libras por cada 1,000 pies cuadrados de superficie del panel. El triplay HDO se pega con adhesivo 100 por ciento resistente a la humedad y tiene una construcción con capas interiores de chapas de clase C o C con parches. Las chapas de las caras son de clase B o mejor. La superficie del HDO puede ser especificada para la cara únicamente o para la cara y el reverso.

El HDO se fabrica en dos clases: Cimbra de Concreto e Industrial. El recubrimiento usado en los tableros para Cimbra de Concreto se fabrica con un contenido de resinas fenólicas no menor al 52 por ciento. Esto hace a estos paneles especialmente apropiados para las extremadamente duras condiciones que pueden ser esperadas cuando se usa para cimbras de concreto y dejan la superficie del concreto terminado con un acabado suave "casi como acero". La clase industrial se fabrica con un contenido de resinas fenólicas no menor al 45 por ciento, y se usa típicamente para letreros en autopistas y otras aplicaciones industriales.

El HDO usualmente viene en un color natural, opaco. El recubrimiento le da la apariencia a un suave tono de madera a la superficie del tablero. También está disponible en otros colores tales como negro, café o verde olivo.

El Triplay de Densidad Media (MDO) se produce con un recubrimiento de fibras impregnadas con resina con apenas el suficiente toque para aplicaciones rápidas y uniformes de pintura. Es por lo tanto un tablero preferido para aplicaciones de recubrimiento estructural, paneles exteriores de color acentuado, fascias y otras donde se requiere un desempeño de alta duración para las pinturas o acabados.

Como el HDO, el Triplay con Recubrimiento de Densidad Media se fabrica con una Clasificación de Pegamento Exterior. El MDO regular se produce con chapas de la cara y respaldo clase B y capas interiores de clase C. también pueden ser fabricados tableros con todas las chapas de clase B o con reverso de clase C para recubrimiento.

El triplay MDO también se fabrica en dos clases; los tableros para Cimbras de Concreto y Generales. Los tableros Cimbra de Concreto MDO se fabrican con un recubrimiento que contiene un contenido de resinas fenólicas mínimo de 34 por ciento. Aunque no es tan durable (menores re-usos) como la Cimbra de Concreto HDO, la Cimbra de Concreto MDO puede superar significativamente el desempeño de tableros de triplay para la Cimbra de Concreto fabricados sin recubrimiento. Los paneles Cimbra Concreto MDO producen un acabado mate en la superficie del concreto curado. Los paneles MDO de clase General tienen un recubrimiento con un contenido de resinas fenólicas de 27 por ciento. Este recubrimiento provee una superficie suave en el panel y es una base ideal para la pintura.

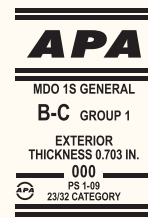
La superficie de recubrimiento de los tableros MDO puede ser especificada en la cara únicamente o tanto en la cara como en el reverso. El recubrimiento es suave y generalmente opaco, aunque puede mostrar una evidencia del hilo de la madera subyacente. También están disponibles paneles para recubrimiento con una superficie texturizada o paneles ranurados ya sea con recubrimiento suave o texturizado. La mayoría de los fabricantes producen MDO con un color de la superficie en tono madera, aunque algunos suministran sus propios colores que identifican a su marca. Algunos también ofrecen paneles con pintura primer aplicada en fábrica y texturizados, particularmente para letreros pintados y aplicaciones para recubrimientos residenciales.

Tanto los HDO como los MDO son fáciles de trabajar utilizando herramientas ordinarias de talleres de carpintería. Los recubrimientos proveen alta resistencia al rajado y astillamiento de los bordes. Ellos están perfectamente bien pegados y la separación del recubrimiento no es un problema - aún con maquinaria de alta velocidad. Ambos tableros pueden ser producidos con superficies anti-derrapantes. Ambos pueden ser tratados a presión con preservadores. Y ambos se producen en todos los tamaños y grosores estándar. Paneles extra-largos, incluyendo paneles de recubrimiento de 9 y 10 pies, pueden ser ordenados especialmente en algunas plantas miembros de la APA.

Mientras el HDO es más apropiado para algunas aplicaciones y el MDO para otras, cualquiera de los dos puede ser utilizado para una amplia gama de trabajos. Los forros de camiones de carga, letreros pintados, letreros en las autopistas, contenedores de almacenamiento, superficies de trabajo en fábricas y edificios agrícolas son solamente algunos de los usos para los cuáles ya sea el HDO o el MDO ofrecen alto desempeño y bajo mantenimiento. Otras aplicaciones se describen en las páginas siguientes.

Sellos Típicos

HDO INDUSTRIAL A-A G2 EXT 0.734 IN. APA 000 PS 1-09 3/4 CAT



Usos Comunes de Paneles APA con Recubrimiento

Letreros Pintados

Cimbras para Concreto

Recubrimientos

Cielos y Fascias

Gabinetes y Muebles Empotrados

Tanques y Tolvas Industriales

Cubiertas de Mostradores

Forros de Camiones y Tráileres

Letreros de Autopistas

Contenedores Agrícolas

APLICACIONES

Construcción

Fácil de darle acabado y mantenimiento, el triplay con Recubrimiento de Densidad Media se presta para toda clase de aplicaciones en la construcción residencial y comercial, tanto en interiores como en exteriores. Como recubrimiento, es durable, atractivo y fácil de mantener. Y provee las excelentes propiedades de aislamiento natural de la madera (vea “Propiedades Térmicas”, página 9). Otras aplicaciones típicas para exterior incluyen tableros con color acentuado, forros exteriores tipo cielo, fascias, recubrimientos de chimeneas, pantallas, armaduras en muros piñón, cercas y puertas de cochera. En el interior MDO a menudo se usa para gabinetes y muebles empotrados, lambriones (con molduras decorativas) entrepaños y divisiones. El triplay HDO también ha sido usado exitosamente para cerrar vanos, divisiones y muros interiores y exteriores. Los tableros MDO y HDO también pueden ser tratados a presión con preservadores o sustancias químicas retardantes del fuego cuando se requiere.



Los tableros MDO se aplican al interior de un edificio refrigerado para almacenamiento.

Industria

Virtualmente no hay límite a los usos industriales de HDO y MDO. Puesto que HDO no requiere pintura y resiste rasguños, no se estropea y resiste a la penetración del polvo, es ampliamente usado como un material para entrepaños de exhibidores, bodegas de almacenamiento y contenedores. El único cuidado que necesita es una limpieza ocasional con un trapo húmedo. La superficie lisa, libre de asperezas también hace que el tablero sea una selección ideal para ensamblar bancos y mesas de trabajo.

Los tanques y tolvas hechos con tableros HDO Industrial son menos caros y más fáciles de construir que sus equivalentes de acero inoxidable o forrados con plomo y resiste efectivamente muchos líquidos corrosivos (ver “Resistencia a Sustancias Químicas”, página 10). Los ductos de ventilación contruidos con HDO resisten ácidos corrosivos y vapor de agua, proveyendo así un sistema de ductos de mayor duración y menos caros que los fabricados con otros productos.

El triplay HDO Industrial también tiene un buen desempeño cuando se usa para cubiertas de tarimas, muebles para almacenamiento y baúles, cubiertas de mostradores, rejillas de secado, patrones para montar fundiciones, almacenes refrigerados, cámaras de humedad y otras atmósferas controladas. Aunque no es tan rudo como el HDO, el triplay MDO también se usa ampliamente en la industria. Sus aplicaciones comunes incluyen superficies de trabajo en fábricas, contenedores para almacenamiento, letreros, forros de frigoríficos, patrones y estantería.

Cimbras para Concreto

Desde las cimbras múltiples gigantes y de formas complejas a los simples componentes de cimbras convencionales, el triplay Cimbras de Concreto HDO es el mejor material para cimbras de concreto disponible para superficies excepcionalmente suaves y de máximo re-uso. Algunas compañías con patentes de cimbras, se especializan en manejar HDO, esperando utilizarlo hasta para 200 colados. Los ahorros en tiempo y mano de obra son también mayores. La construcción de las cimbras, el descimbrado y el transporte se hacen fácil y rápido.

La Cimbra de Concreto HDO responde bien ante la exposición a sustancias alcalinas comunes al concreto mientras que la calidad aislante natural del triplay le ayuda a proveer más consistentes condiciones de curado. El desecho de la cimbra se minimiza - limpiar la superficie es usualmente todo lo que se requiere. La aplicación ligera de un agente removedor antes de cada uso hace más fácil el descimbrado. Debido a la baja permeabilidad del triplay Cimbra de Concreto HDO, los tableros pueden apilarse en apoyos nivelados inmediatamente después del descimbrado sin el desgaste de tiempo que se requiere al separar para secado otro tipo de productos.



Los paneles HDO pueden re-usarse muchas veces en cimbras de concreto

Aunque el tablero MDO de uso general no es adecuado para cimbras de concreto, la Cimbra de Concreto MDO está diseñada y recomendada específicamente para cimbra. Le imparte al concreto un acabado mate el cual es especificado a menudo por los arquitectos.

Los agentes removedores con reactivos químicos son recomendados por la mayoría de los fabricantes de Cimbra de Concreto MDO debido a que ellos causan una reacción química que inhibe el pegado del concreto al recubrimiento del tablero. Estos agentes removedores deberán ser probados y recomendados por el fabricante para su uso en triplay con recubrimiento.

Para información completa acerca del diseño y tratamiento de cimbras de concreto, refiérase a la publicación de APA Guía de Diseño/Construcción: Cimbras de Concreto, Forma V345.

Industria de la Transportación

La excelente razón resistencia a peso y la durabilidad tipo blindaje de una superficie recubierta hacen que tanto el HDO Industrial y el MDO General sean ideales para los forros interiores de camiones y tráilers. Los paneles se mantienen en mejores condiciones, reduciendo los daños y los costos de mantenimiento. Además, se ven bien. Los furgones de ferrocarril forrados internamente con triplay HDO Industrial pueden ayudar a mantener la carga limpia así como a reducir los costos de refrigeración. Algunas compañías producen un tablero HDO Industrial texturizado como cuadrícula que produce una superficie para pisos que elimina los resbalones. Y debido a su peso ligero, resistencia a la abrasión y durabilidad, el triplay MDO General también se especifica por fabricantes de vehículos recreativos para muebles empotrados y gabinetes.

Agricultura

El mínimo mantenimiento y la máxima durabilidad son las razones clave de los tableros HDO Industrial y MDO General se especifiquen para muchas clases de edificios agrícolas y aplicaciones en equipos. Los tableros proveen paredes de bonita apariencia, fáciles de limpiar - en el interior y exterior - en cobertizos para animales y otros edificios para el campo.

La resistencia a los ácidos del HDO Industrial lo hace un excelente forro estructural para recipientes de fertilizantes químicos. Los forros de HDO Industrial en cámaras de almacenamiento con atmósfera controlada ayudan a preservar la frescura en frutas y verduras. Los forros de HDO Industrial no recogen olores, y cuando se unen y sellan apropiadamente, la superficie virtualmente impermeable reduce la pérdida de gases. Y los vagones para forraje y cuerpos esparcidos de fertilizantes hechos con triplay con recubrimientos duran más y no se oxidan.

Aplicaciones Marinas

El desempeño de alta calidad en aplicaciones marinas requiere materiales de calidad Premium. Por eso es redituable incluir tableros HDO Industrial y MDO General como una parte integral del arreglo estructural y la apariencia de cualquier bote. Estos dos tableros proveen la clase de protección y durabilidad que se necesita especialmente en áreas de alto desgaste - mamparas, cubiertas de marinas, cascos, claraboyas, construcción de cabinas y cubiertas de escotillas. Las clases especialmente fabricadas de triplay Marino, aparte de las clases normales de triplay Exterior, también están disponibles con caras de HDO Industrial o MDO General.



Paneles recubiertos proporcionan una superficie lisa en la construcción de botes

Letreros

Los tableros HDO Industrial y MDO General se usan frecuentemente para señales en carreteras y grandes letreros. Los Departamentos de Caminos y tiendas comerciales de letreros y señales a lo largo y ancho de la nación especifican HDO Industrial y MDO General para letreros y señales debido a que mandan los mensajes claramente, entregan las propiedades estructurales requeridas para la instalación de letreros grandes, y son altamente resistentes al desgaste por intemperización y al vandalismo.

Mientras que tanto los tableros MDO General y HDO Industrial pueden ser pintados o iluminados con reflectores, el MDO General provee una excelente base para señales pintadas y el HDO Industrial es un sustrato estupendo para películas reflejantes. Los tableros MDO General deberán ser terminados con una pintura primer y un sellador antes de aplicarle fondos reflejantes y leyendas. Los HDO Industrial deberán ser limpiados antes de aplicar acabados o material reflejante como se describe en la sección de acabados en la página 13. El redondeado de esquinas de los tableros MDO General y HDO Industrial y la aplicación de un sellador de calidad a los bordes o cantos extenderán la vida de las señales reflejantes. Puesto que la esperanza de vida de una señal depende usualmente del material del mensaje, las señales con HDO Industrial y MDO General pueden a menudo ser desprendidas de la cubierta y vueltas a pintar sin aparente degradación de la base del panel recubierto.

Los tableros HDO Industrial y MDO General también pueden ser usados para actualizar y reforzar letreros metálicos que han servido más allá de su vida útil normal. Se produce a muy bajo costo una apariencia como nuevo al aplicar letreros con HDO Industrial o MDO General directamente sobre la desgastada versión original. Para mayor información, refiérase a la publicación de APA Guía de Uso Industrial: Madera Contrachapada Recubierta para Letreros, Forma X240.



El HDO se usa frecuentemente en señales para carreteras.

PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS

Flexión

Se pueden formar fácilmente curvas simples con el triplay. Un arriostamiento redondo continuo produce los mejores resultados. Cuando la aplicación exige curvaturas abruptas, sujete el extremo del panel primero al radio más corto.

Los radios de curvatura de la Tabla 1 se han encontrado por experiencia y son los mínimos apropiados para paneles sin clasificar de las Categorías de Desempeño mostradas, cuando se doblan secos. Algún panel ocasional puede desarrollar fracturas localizadas con estos radios. Los valores mostrados se basan en las propiedades físicas del triplay sin recubrimiento de la especie abeto Douglas (Douglas-fir).

Clasificación de Dispersión de la Flama

La clasificación de dispersión de la flama de los materiales usados para acabados de muros y plafones (y ocasionalmente para otras aplicaciones) está usualmente limitada por los reglamentos de construcciones para ciertos niveles de ocupación. Las pruebas de laboratorio han demostrado que los tableros de triplay HDO y MDO sin tratar fabricados de acuerdo a la Norma PS 1 desarrollarán valores de dispersión de la flama entre 76 y 200, lo cuál los coloca en la categoría de la Clase III (o C). El humo se desarrollará con un valor menor a 200.

Por lo tanto, el triplay HDO Industrial y MDO General es adecuado como un terminado para la mayoría de las aplicaciones interiores. Ciertas ubicaciones más restrictivas, tales como pasillos en salidas de emergencia, requieren material Clase I o Clase II, el cual puede ser logrado utilizando tratamientos retardantes del fuego.

Permeabilidad al Vapor

Los valores mostrados en la Tabla 2 representan el promedio del vapor de agua transmitido a través del triplay en granos por pie cuadrado por hora por pulgada de presión de mercurio (perms). Los materiales con permeabilidad al vapor de un perm o menos se consideran barreras de vapor efectivas. Los valores mostrados se basan en las propiedades físicas del abeto Douglas. El uso de triplay con recubrimiento puede reducir la permeabilidad al vapor de agua del triplay sin acabados.

TABLA 1

RADIOS DE FLEXIÓN MÍNIMOS

Categoría de desempeño del panel	Perpendicular a la fibra (pies)	Paralelo a la fibra (pies)
1/4	2	5
5/16	2	6
3/8	3	8
1/2	6	12
5/8	8	16
3/4	12	20

TABLA 2

PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA

Producto	Terminado de la Superficie	Perms
Triplay tipo Exterior (Categoría de Desempeño 3/8)	Ninguno	0.8
Triplay tipo Exterior (Categoría de Desempeño 3/8)	Una mano de primer exterior más dos manos de pintura para casa exterior (a base de aceite)	0.2
Triplay con Recubrimiento Exterior de Densidad Media de Una Sola Cara (Categoría de Desempeño 3/8)	Ninguno	0.3
Triplay con Recubrimiento Exterior de Alta Densidad en Ambas Caras (Categorías de Desempeño 1/2 y 5/8)	Ninguno	0.1

Absorción de Agua

La absorción de agua del triplay HDO, sellado en los cantos y empapado en agua a temperatura ambiente, promedia 10 gramos o menos por pie cuadrado por una sola superficie del tablero en 48 horas. La absorción del triplay MDO promedia 50 gramos o menos por pie cuadrado por una sola superficie del tablero en 48 horas.

Propiedades Térmicas

El triplay es un buen material aislante. Usado para cimbras de concreto, el triplay HDO Industrial ayuda a asegurar condiciones de curado más consistentes. Y el recubrimiento de triplay MDO General contribuye a la resistencia térmica de los muros.

Aunque la conductividad térmica real de la madera varía con la densidad relativa básica (peso específico) y el contenido de humedad, las diferencias son suficientemente pequeñas como para ser ignoradas en la práctica. La Tabla 3 enlista los valores para los grosores comunes del triplay MDO. Estos valores son derivados de datos publicados por la Sociedad Americana de Ingenieros en Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado (ASHRAE por sus siglas en inglés). El uso de esta información está ilustrado en la publicación de la APA Guía de Construcción con Madera de Ingeniería, Forma E30.

TABLA 3

RESISTENCIA TÉRMICA APROXIMADA DE LA MADERA CONTRACHAPADA

Categoría de Desempeño del Tablero	"Valor R" ^(a) (Grados F-hora-pie ² /Btu)
11/32	0.43
3/8	0.47
15/32	0.59
1/2	0.62
19/32	0.74
5/8	0.78
23/32	0.90
3/4	0.94

a. Los valores de resistencia térmica (R) tabulados se basan en triplay de abeto Douglas-Larch a 8% de contenido de humedad y 75°F. Para más información, refiérase a la publicación TenWolde, A; J. D. McNatt, y L. Krohn. 1988. *Thermal Properties of Wood and Wood Panel Products for Use in Building*. Informe preparado para el Laboratorio Nacional Oak Ridge. DOE/USDA-21697/1 y ORNL/Sub/87-216971, USDA Forest Products Laboratory, Madison, WI.

Resistencia Química

Los tableros HDO Industrial y MDO General son altamente resistentes a los químicos y son usados efectivamente en muchas aplicaciones industriales que requieren contacto continuo con ácidos diluidos, álcalis, químicos orgánicos y muchas sales neutrales y ácidas. El triplay MDO General no es tan resistente como el HDO Industrial pero es adecuado para aplicaciones donde se añade un recubrimiento o una capa de barniz a la superficie.

La Tabla 4 presenta el efecto - no efecto (N), suavizado (S), áspero (R), o descolorido (D) - de varios químicos a la superficie de recubrimiento del HDO Industrial después de 24 horas de contacto.

TABLA 4

RESISTENCIA QUÍMICA DE LOS RECUBRIMIENTOS

Reactivo	Efecto sobre el HDO Industrial	Efecto sobre el MDO General
Acetato de Amil	N	N
Ácido Acético al 10% y al 99.5%	N	N
Acetona	N	N
Alcohol de Amil	N	N
Benceno	N	N
Hipoclorito de Calcio al 30%	N	D-rojo-café
Tetracloruro de Carbono	N	N
Cloroformo	N	N
Cresol	N	N
Formalín al 37%	N	N
Ácido Fórmico al 88-90%	S, D-gris	R, S, D-amarillo-rojo
Ácido Hidroclórico al 10%	N	S, D-amarillo-café
Ácido Hidroclórico al 37%	S, R, D-rosa	S, R, D-rojo-café
Peróxido de Hidrógeno al 30%	N	D, amarillo
Alcohol Metílico	N	N
Monoclorobenceno	N	N
Ácido Nítrico al 1%	D-café	D-amarillo
Ácido Nítrico al 5%	S, R, D-café	S, D-amarillo-café
Ácido Nítrico al 30%	S, R, D-café	R, S, D-amarillo-café
Ácido Nítrico al 70%	S-al triplay, R, D-café (la superficie desapareció)	R, S, D-naranja-amarillo
Ácido Fosfórico al 85%	S, R	R, S, D-amarillo-rojo-café
Detergente sin Jabón (Dreft)	N	N
Carbonato de Sodio al 25%	D-café	D-rojo-café
Cloruro de Sodio al 10%	N	D-amarillo-café
Cloruro de Sodio al 25%	N	N
Hidróxido de Sodio al 1%	D-rojo-café	R, S, D-rojo-café
Hidróxido de Sodio al 30%	S, R, D-café	R, S, D-rojo-naranja
Ácido Sulfúrico al 10%	N	R, S, D-amarillo-morado
Ácido Sulfúrico al 35%	N	R, S, D-amarillo-morado
Ácido Sulfúrico al 50%	D-rosa-naranja	R, S, D-amarillo-morado
Ácido Sulfúrico al 70%	S, R, D-café	R, S, D-amarillo-morado
Ácido Sulfúrico al 97%	S, R, D-negro	R, S, D-amarillo-morado
Cloruro de Zinc al 50%	N	D-café

TÉCNICAS PARA EL TRABAJO CON LA MADERA

Las técnicas probadas del trabajo con triplay son las que se deben seguir para trabajar con triplay HDO y MDO. Los tableros pueden ser aserrados, clavados, perforados, cortados con router, formados y cepillados en los cantos. El triplay HDO también puede ser pegados con adhesivos (ver detalles abajo). Siempre tenga cuidado de evitar dañar la superficie del recubrimiento de calidad Premium y utilice herramientas de alta velocidad, afiladas.

Cortado

Para mejores resultados, utilice una sierra eléctrica con muy poca o nada de holgura y tanta guía frontal como sea posible. Ajuste la cuchilla para que se extienda a través del panel cuando menos 1/2 pulgada. Los dientes de corte deberán entrar a la cara del triplay MDO. Respaldando el panel con material de desecho y alimentándolo en la máquina lentamente evita el desprendimiento de astillas.

Taladrado

Se recomienda usar taladros de alta velocidad. Si es importante la apariencia de la parte posterior del tablero, éstos deben ser apoyados en material de desecho para evitar el astillado cuando atraviesa la broca. Las perforaciones deben hacerse cuando menos con 1/4 de pulgada de separación del borde del tablero.

Conectores

Los procedimientos de clavado para HDO y MDO son los mismos que para otras clases de triplay. Los clavos en espiral con vástago roscado proveen la mejor capacidad de sujeción. Debe tenerse cuidado de evitar sobreclavar los conectores lo que podría proveer una trayectoria para que la humedad penetre en el recubrimiento. También pueden usarse tornillos, pernos, grapas y otros conectores. Los agujeros para tornillos o cabezas de conectores deben pre-taladrarse cuidadosamente. Utilice rondanas para tener una mejor superficie de apoyo. Si acaso los conectores o cabezas de los mismos se sobreclavan, llene los huecos con pasta o relleno exterior para madera para proteger la superficie subyacente de humedad que podría causar hinchamiento localizado. Si la superficie con recubrimiento se va a pintar, asegúrese de usar pasta pintable.

Pegado con Adhesivos

El triplay HDO Industrial desarrolla juntas resistentes si se utilizan técnicas de pegado apropiadas. La superficie de recubrimiento deberá ponerse áspera con un ligero lijado y limpiada antes de aplicar el pegamento. Se recomiendan adhesivos de resorcinol o fenólicos para aplicaciones en el exterior. Siga las recomendaciones del fabricante del pegamento. Pueden usarse clavos, tornillos o prensas para mantener la presión mientras cura el adhesivo.



El recubrimiento exterior con capas de fibras resistentes está disponible con superficies ranuradas o lisas.

Acabados

El tablero MDO General es una base ideal para la pintura y se diseña para quedar expuesto al clima cuando está terminado. Aunque funciona perfectamente bien sin ponerle acabados en aplicaciones donde no está expuesto al clima, el MDO General deberá siempre pintarse en la cara un primer y se le aplicará un tinte compatible de color sólido o pintura para casas si se usa al aire libre o se sujeta a condiciones húmedas o se pueda mojar. Si se desea usar tintas de color sólido, algunos fabricantes de tableros recomiendan solamente formulaciones de látex con acrílico. Verifique las recomendaciones de los fabricantes de los paneles.

Algunos productores de MDO General ofrecen paneles con una superficie pre-pintada con primer. El HDO Industrial se diseña para ser usado sin acabados, aunque también es una excelente base para pinturas convencionales después de una ligera formación de aspereza con lijado.

Como cualquier material terminado, el HDO y el MDO deben ser almacenados en lugares frescos y secos fuera del alcance del sol y protegidos de calentadores o condiciones de alta humedad las cuáles existen frecuentemente en sitios de construcción. Asegúrese que los paneles estén secos cuando se aplique el acabado y que se siguen las recomendaciones específicas de aplicación del fabricante de la pintura.

Los paneles destinados para exposición exterior deberán ser sellados en los cantos tan pronto como sea posible. El sellado de los cantos no es permanente, ni hace necesariamente a los cantos a prueba de humedad. Sin embargo, minimiza los cambios repentinos en contenido de humedad debido a los ciclos de intemperización. Los cantos de los tableros pueden ser sellados con una o dos manos gruesas de pintura primer para casas resistente a la humedad de la mejor calidad formulada para madera. Los cantos se sellan más fácilmente mientras los paneles están apilados.

Para asegurar un buen pintado o pegado de papel reflejante, el HDO Industrial se prepara con uno de los siguientes sencillos tratamientos de acondicionamiento de la superficie. Un método es el lijado con una lija fina que provoque ligeras asperezas en la superficie y provea mejor agarre para la pintura. Este lijado ligero también ayuda a remover cualquier contaminante de la superficie. Las superficies del panel deberán ser limpiadas para remover todo el polvo.

La superficie de HDO Industrial también puede ser acondicionada para pintarse al tallar completamente con un cojinete abrasivo de nylon saturado en thinner o un solvente similar. El solvente líquido deberá ser limpiado con un trapo seco para remover completamente cualquier contaminante de la superficie. Los tableros deberán ser expuestos a una buena circulación de aire cuando menos de un día para otro para asegurar la evaporación completa de todos los solventes. Si se apilan, los tableros deberán colocarse con separadores. El tiempo requerido para permitir la evaporación completa dependerá de la temperatura y el movimiento del aire a través de la pila.

Solamente deberán usarse pinturas formuladas para madera para darle el acabado al triplay con recubrimiento. Deberá especificarse primer y materiales de acabado producidos por los mismos fabricantes como productos de acompañamiento para asegurar buena adhesión entre manos de pintura sucesivas. Permita que se seque cada mano antes de aplicar la siguiente, pero complétalas tan pronto como sea posible para obtener buena adhesión entre manos. Siga cuidadosamente las instrucciones del fabricante para mejores resultados. Las pinturas para casa convencionales de alta calidad para uso exterior así como las pinturas para letreros y señales funcionan bien tanto en el HDO Industrial como en el MDO General. Puede esperarse una mejor durabilidad del acabado cuando se utiliza un sistema de pintura para casas de látex y acrílico de la mejor calidad compuesta de un primer y la pintura. Deben evitarse acabados duros y quebradizos o claros. Pueden usarse sistemas de secado al aire libre o curado de acabados con calor.

Los acabados a base de aceite deberán dejarse erosionar antes de repintarse para evitar que se engruese la pintura. Las películas demasiado gruesas basadas en aceite tienden a estrellarse y fallar en su interior.



Los paneles HDO crean una superficie lisa, fácil para recibir acabados en fascias.

ESPECIFICACIONES

Muestra de Especificaciones para HDO: el triplay deberá ser de tipo exterior con (una) (ambas) caras de Recubrimiento de Alta Densidad (Cimbra de Concreto) (Industrial) como se describe en la Norma de Producto Voluntaria PS 1. Cada panel deberá ser identificado con el sello de APA (si se desea un color diferente al natural, verifique la disponibilidad local antes de especificar).

Muestra de especificación para MDO: el triplay para recubrimiento deberá ser del tipo Exterior con (una) (ambas) caras de Recubrimiento de Media Densidad (General) como se describe en la Norma de Producto Voluntaria PS 1. Cada panel deberá ser identificado con el sello de APA.

Para ordenar, designe el tablero HDO (ya sea Cimbra de Concreto o Industrial) o MDO (ya sea Cimbra de Concreto o General), la Categoría de Desempeño, la clase, el número de Grupo, el sello de APA y el número de piezas. También designe cualquier requerimiento especial, tal como la clase de la cara o de las capas interiores, la textura de la superficie o pesos especiales del material para la superficie.

Por ejemplo: Categoría de Desempeño Recubrimiento Alta Densidad (HDO ambas caras) ½, Industrial, Grupo 1, sellos APA, 48" x 96", 100 piezas.

ACERCA DE LA APA



La APA – The Engineered Wood Association es una asociación comercial sin fines de lucro de y para fabricantes de paneles de madera estructural, madera laminada encolada, vigas de madera tipo-I, madera estructural compuesta y otros productos de madera diseñados con conceptos de ingeniería. Con sede en Tacoma, Washington, APA representa aproximadamente a 150 aserraderos y plantas a través de América del Norte, que van desde

pequeñas empresas, encabezadas y operadas por propietarios independientes hasta grandes empresas integradas.

Insista siempre en productos de madera que lleven la marca de calidad - la marca de la APA o la marca APA EWS. Su compra de productos de madera de ingeniería APA no es sólo la más alta garantía posible de la calidad del producto, sino una inversión en los múltiples servicios que ofrece APA. La marca registrada de la Asociación sólo aparece en los productos fabricados por las empresas de miembros y es la garantía de la fabricante de que el producto se ajusta a la norma que aparece en dicha marca. Esa norma puede ser una norma de desempeño APA, la Norma Voluntaria de Productos PS 1-09 para Madera Contrachapada Estructural o la Norma Voluntaria del Producto PS 2-10, Normas de Desempeño para Paneles a Base de Madera para Uso Estructural. La APA mantiene dos laboratorios de prueba de la calidad en regiones productoras clave, y un centro de investigación en las oficinas centrales de la Asociación en Tacoma, Washington.

Pero la validación de la calidad es solamente una de las muchas funciones de APA. La Asociación también:

- Opera uno de los más sofisticados programas para la investigación básica de tableros en el mundo.
- Mantiene una red de representantes locales para asistir a los usuarios de los productos, proyectistas, mayoristas, distribuidores y otros segmentos del comercio.
- Conduce seminarios informativos para compradores y proyectistas.
- Publica un vasto inventario de publicaciones sobre clases de tableros, aplicaciones, criterios de diseño y cantidad de otros temas.
- Trabaja para asegurar la aceptación de los productos de tableros de madera estructural y aplicaciones por funcionarios municipales, agentes de seguros e instituciones hipotecarias.
- Desarrolla y mantiene normas nacionales de desempeño y de productos.
- Conduce programas de investigación y desarrollo de mercado detallados para identificar y penetrar nuevos mercados para los tableros en los Estados Unidos y en el extranjero.
- Trabaja en conjunto con otras organizaciones de la industria de los productos maderables en soluciones a problemas de interés común.

Insista siempre en los paneles que llevan la marca de calidad - la marca comercial APA. Su adquisición de panel APA o sus especificaciones son su mayor garantía de calidad.

Para Mayor Información

Para obtener información adicional sobre los productos y aplicaciones de tableros de la APA, contacte a APA, en la dirección 7011 So. 19th Street, Tacoma, Washington 98466. Una lista completa de otros productos APA y guías de diseño/construcción puede encontrarse en www.apawood.org.

Guía de Productos de Madera Contrachapada HDO/MDO

Tenemos representantes locales en muchas de las principales ciudades de Estados Unidos y en Canadá, quienes pueden ayudarle a responder preguntas relativas a productos de la marca registrada APA. Para obtener ayuda adicional en la especificación de los productos de madera de ingeniería, póngase en contacto con nosotros:

SEDE DE LA APA

7011 So. 19th St.
Tacoma, Washington 98466
(253) 565-6600 ■ Fax: (253) 565-7265

SERVICIO DE APOYO PARA PRODUCTOS

(253) 620-7400 ■ E-mail:
help@apawood.org

DESLINDE DE RESPONSABILIDAD

La información aquí contenida se basa en los programas continuos de APA de pruebas de laboratorio, investigación de productos y amplia experiencia en el campo. Ni la APA, ni sus miembros ofrecen ninguna garantía, expresa o implícita, ni sumen ninguna responsabilidad legal o responsabilidad civil por el uso, aplicación y/o referencia a las opiniones, observaciones, conclusiones y recomendaciones incluidas en esta publicación. Consulte a su jurisdicción local o a los diseñadores profesionales para asegurar el cumplimiento de los requisitos de los reglamentos de construcción o desempeño. Debido a que la APA no tiene control sobre la calidad de la mano de obra o las condiciones en que los productos de madera de ingeniería se utilizan, no puede aceptar la responsabilidad por el desempeño del producto o por los diseños como se construyen en la realidad.

www.apawood.org

Forma No. EX M361 LA/Revisada en Octubre 2011



REPRESENTING THE ENGINEERED WOOD INDUSTRY