

en el Tablero Contrachapado y Alistonado

De todos los materiales obtenidos mediante la transformación física de la madera, destaca por sus cualidades tecnológicas el tablero contrachapado. Mediante una adecuada elección de especies de madera y gruesos de las chapas que componen el tablero, se logra una estabilidad dimensional excelente frente a los cambios de humedad, admitiendo sin roturas el clavado y atornillado, y se logra una elevada relación entre su resistencia mecánica y peso. Con la aplicación de modernos adhesivos, totalmente resistentes al agua tanto fría como hirviendo, se consigue la utilización del tablero en el exterior, sin merma de sus propiedades físicas.

A continuación reproducimos el texto de una conferencia dada por E. van der Stayaeten de CIBA/GEIGY, durante un curso sobre los tableros contrachapados y alistonados que tuvo lugar en Inglaterra, y a la que asistió la Agrupación Nacional de Fabricantes de Tableros Contrachapados, que nos facilita el texto de la conferencia.

Es muy conocido que el adhesivo determina las propiedades del tablero, tanto es así que comúnmente se especifican los tableros según el adhesivo utilizado en su fabricación, del mismo modo que se hace con su grueso o especie de madera.

A continuación se pasa revista a los adhesivos que pueden utilizarse hoy día en esta industria, y cómo pueden modificarse para alcanzar necesidades particulares.

Al nacer la idea del tablero contrachapado, pensándose que varias chapas encoladas con la fibra en ángulo recto serían más rígidas y estables que la madera sólida, apareció la necesidad de efectuar una buena unión entre ellas.

En principio, hasta pasada la primera guerra mundial, las colas tenían un origen animal, generalmente eran proteínas y almidones. Con estas sustancias se lograban uniones que en condiciones de sequedad ambiente eran probablemente tan resistentes como las que se logran con los actuales adhesivos sintéticos. En condiciones de humedad ambiente o de impregnación de agua, estos elementos encolantes naturales sufren una degradación que afecta a la resistencia del tablero, e incluso se produce la separación de las chapas. Además, muchos microorganismos se pueden alimentar con la línea de cola, destruyéndola.

Con algunos tipos de adhesi-

vos se consiguen uniones con una cierta resistencia al agua. Así, con proteínas procedentes de la sangre se encolaron en aquellos años tableros que podrían resistir inmersión prolongada en agua hirviendo. Con caseína y soja mediante prensado caliente también se hacían tableros con una cierta resistencia a la humedad. Su resistencia mecánica en condiciones secas era, como decimos, excelente.

No obstante, y a pesar de estos avances, hasta la segunda guerra mundial se consideraba al tablero contrachapado como no resistente a condiciones húmedas. A partir de entonces empieza el desarrollo y utilización de resinas sintéticas, que derivadas de plásticos bien conocidos se habían establecido en 1940. Estas resinas estaban basadas en fenol-formaldehído (FF), urea-formaldehído (UF) y melamina-formaldehído (MF). Desde entonces no se han desarrollado adhesivos para ser utilizados en la fabricación de tablero contrachapado o alistonado que sean realmente nuevos.

Las ventajas que desde un punto de vista mecánico tienen el tablero contrachapado y alistonado, quedan potenciadas al máximo debido a los nuevos adhesivos que hemos mencionado, especialmente aquellos capaces de soportar condiciones climáticas severas. La gran ventaja que estos adhesivos sintéticos

presentan sobre los naturales en cuanto a durabilidad, hizo que en principio no se hiciera mucho caso de la diferencia que los primeros tenían entre sí. No obstante, pronto pudo observarse una gran diferencia entre ellos. Estudios sobre tablero contrachapado para construcción aeronáutica y naval demostraron la degradación de las colas de urea sometidas a climas rigurosos.

La deteriorización se comprobó que aumentaba con la temperatura y la humedad, siendo este principio el fundamento de las actuales normas de clasificación.

Después de 1940 se conocía que las colas de MF y FF son relativamente inalterables por exposición climatológica, e incluso los tableros realizados con ellas podían ser sometidos a períodos de 3 a 6 horas en agua hirviendo. En 1950 se consideraba igualmente resistentes estos dos grupos de adhesivos, pero la experiencia y los resultados de varios años de utilización mostraron que la resistencia al medio ambiente era muy superior a favor del FF. En Estados Unidos, Alemania y Gran Bretaña se desarrollaron ensayos diversos para distinguir entre la superior resistencia de los adhesivos de fenol-formaldehído y los de melamina formaldehído. Unos de estos ensayos utilizan la inmersión prolongada en agua hirviendo, mientras otros se basan en cortos ciclos de inmersión en

agua hirviendo, secado forzado e inmersión en agua fría.

Una idea de la importancia que tiene en la preparación del adhesivo la proporción de sus componentes la obtenemos del siguiente ensayo:

Se encolaron chapas de abedul y de okume con dos adhesivos, A y B, que tenían la siguiente composición:

	Cola A	Cola B
	Partes	Partes
Resina de urea	100	100
H a r i n a de trigo ...	20	50
Endurecedor en polvo.	2,5	2,5
A g u a ...	60	100

Estos tableros se ensayarán según la prueba del cuchillo (norma BS-1455) después de someter un lote a inmersión en agua a 15° C durante 16 á 24 horas y el otro en agua a 67° C durante tres horas. Los resultados fueron:

	Agua a 15° C	Agua a 17° C
Abedul y adhesivo A	6,5	0
Abedul y adhesivo B	2,0	0
Okume y adhesivo A	8,5	7,0
Okume y adhesivo B	2,0	2,0

Conviene puntualizar que la resistencia mecánica de tableros en condiciones normales de interior es parecida aunque hayan sido fabricados con UF, MF, o FF. Por esto, sólo deben emplearse adhesivos fenólicos cuando la exposición climática vaya a ser rigurosa.

Considerando el aspecto del coste, hubo un tiempo en que existieron discusiones entre la utilización de MF y FF. Hoy día este punto está resuelto, pues los adhesivos de FF son más resistentes y económicos que los de MF.

Hoy día se utilizan mezclas de urea-formaldehido y melamina-formaldehido, que son clasificadas como capaces de producir tableros de uso exterior, aunque realmente no lo sean (en 1953 se eliminó la clasificación Ax.100 de la BS-1.203 que los consideraba exteriores). En el Reino Unido, este tablero se utiliza bastante para puertas planas de uso exterior.

La fuerte elevación en el precio de la madera y en los costes de la mano de obra hacen que la importancia que tiene el precio de la cola en el costo final sea pequeño. Esto, unido a lo costoso de producir tableros de distintas calidades en una producción continua, hace que se tienda a líneas de colas exclusivamente fenólicas para toda la producción. Esto es cierto, por lo menos, en el tablero de calidad con destino a la exportación.

La protección contra insectos puede realizarse en el tablero aplicando una solución del preservativo en vehículo orgánico. Los solventes en este caso desaparecen pronto al ser volátiles y no tienen efecto en el adhesivo. El tratamiento de las chapas antes de fabricar el tablero no interfiere generalmente con el encolado, aunque pueden cristalizar los compuestos antisépticos e impedir una buena unión. Algunos protectores, como el dieldrín y pentaclorofenol, pueden combinarse con el adhesivo, lo que favorece la aplicación. Este último sistema presenta dificultades con adhesivos fenólicos.

La protección contra ataques de hongos puede hacerse con numerosos compuestos: soluciones de boro, pentaclorofenol, cromarseniato de cobre, etc. Este último es muy utilizado en solución acuosa, tanto en el tablero como en la chapa antes del encolado. En el primer caso deben utilizarse adhesivos resistentes al agua para evitar el desencolado en la inmersión. El tratamiento de las chapas mediante sales de boro por difusión tam-

bién ha sido utilizado industrialmente, aunque parece ser que el encolado posterior con fenol-formaldehido es más complicado. Sin embargo, la adhesión con mezclas de melamina-urea no es afectada por el tratamiento.

La susceptibilidad al ataque por hongos significa que el tablero estará sometido a unas condiciones de elevada humedad, por lo que la línea de cola en este caso debe de ser de uno de los siguientes tipos: FF, MF o MF-UF.

Los tratamientos de retardo de combustión consisten generalmente en la impregnación del tablero en soluciones acuosas de sales como fosfato amónico o compuestos de boro, por lo que la línea de cola también debe de ser resistente al agua. La impregnación de las chapas antes del encolado suele ser bastante difícil, pues estas sustancias tienen tendencia a producir depósitos cristalinos que perjudican la unión, aunque esto depende de la concentración de sal requerida en función del tipo de ensayo que debe pasar el tablero. Otro tipo de tratamiento consiste en el cubrimiento de la superficie del tablero con pinturas especiales.

También es importante el comportamiento del tablero bajo condiciones de fuego. Adhesivos de caseína y urea se descomponen durante la combustión, permitiendo que las chapas se separen y acelerando el proceso de combustión. Esta baja resistencia al fuego puede ser debida a su no resistencia al agua hirviendo, pues al quemarse la madera se produce vapor de agua saturado. Los tableros fabricados con colas de MF, FF y MF-UF se comportan al arder como piezas salidas de igual sección. Las resinas de melamina formaldehido se ha comprobado que se descomponen más lentamente por el calor de combustión.

Normalmente, el tipo de adhesivo no afecta a las operaciones posteriores realizadas con el ta-

blero, tales como pintado o encolado de trozos de tablero. No obstante, pueden producirse algunos inconvenientes. Las colas fenólicas pueden traspasar las chapas delgadas o ser descubiertas en el lijado, por lo que siendo fuertemente alcalinas pueden afectar al terminado superficial del tablero. Cuando se unen dos trozos de tablero fenólico por sus cantos (machi-hembrado) con adhesivos a base de urea o melamina puede producirse la inhibición de este encolado por la alcalinidad de la línea fenólica del tablero.

Como conclusión puede decir-

se que cuando el tablero contrachapado o alistonado tenga que someterse al agua o atmósfera húmeda debe de elegirse un adhesivo fenólico. Este es el caso de cerramientos para edificios, paneles para anuncios, encofrado, construcción naval, fabricación de vehículos, etc. Para utilidades interiores pueden utilizarse t a b l e r o s encolados con urea-formaldehído o adhesivos proteínicos, pero si existe peligro de exposición al agua, como ocurre en una cocina o cuarto de baño, deben utilizarse tableros de tipo exterior.

Los tableros interiores con

tratamientos contra la combustión deben ser también exteriores, por las razones apuntadas anteriormente.

Como final, debe de hacerse una advertencia sobre la necesidad de efectuar con cuidado la adquisición de tablero fenólico. A pesar de sus magníficas cualidades, estos adhesivos son difíciles de utilizar y debe de tenerse un control muy cuidadoso en su aplicación. Es mucho más fácil lograr un tablero realmente malo con adhesivos fenólicos que con otros tipos de colas.

Costes Comparados de Varios Tipos de Suelos para Viviendas

Durante 1970 se ha realizado en nueve ciudades de Estados Unidos un estudio sobre los costes de instalación y conservación de varios tipos de suelos, en apartamentos de alquiler. La encuesta se ha dirigido tanto a los propietarios como a los ocupantes. En este último caso las preguntas se han formulado a las amas de casa.

De los datos obtenidos se han inferido los costes correspondientes a viviendas unifamiliares. Los resultados más interesantes se recogen en el cuadro adjunto.

Las conclusiones se pueden resumir del siguiente modo:

Los suelos de terrazo tienen los menores costos de instalación; en cambio, los suelos de madera y los de moqueta tienen costes equivalentes que alcanzan casi el doble de los anteriores. La vida media en cambio va desde el mínimo para la moqueta, 7,5 años, hasta el máximo del suelo de madera, 50 años, siendo el del terrazo 17,7 años.

Los gastos de conservación en el caso de bloques de apartamentos son menores para el

terrazo, aunque para los de madera las cifras son muy próximas. En cambio para las moquetas los costes se multiplican por tres.

En el caso de viviendas unifamiliares los costes se inclinan favorablemente para la madera, que pasa a la cifra más baja.

En cuanto a la facilidad de conservación, pregunta incluida en la encuesta a las amas de casa,

se dieron los siguientes tiempos:

En la sala de estar 44,4 horas al año por 100 pies cuadrados de terrazo, 21,8 horas para madera y 16 horas para moqueta; en el dormitorio 37,2 horas para terrazo, 23,9 horas para madera y 16,6 horas para moqueta; en el comedor 102 horas para terrazo, 36,4 horas para madera y 29,9 horas para moqueta.

COSTES ESTIMADOS

Tipo de suelo	(dólares/100 pies cuadrados)		
	Sala de Estar	Dormitorio	Comedor
— Terrazo:			
Coste instalación	35,00	35,00	35,00
Duración, años	17,7	17,7	17,7
Coste conservación anual ...	9,89	5,20	6,90
Coste total anual	11,87	7,8	7,88
— Suelo de madera de frondosas:			
Coste instalación... ..	60,00	60,00	60,00
Duración, años	50,0	50,0	50,0
Lijado y barnizado cada 9,5 años	11,97	11,97	11,97
Coste conservación anual ...	4,21	3,24	5,06
Coste total anual	6,67	5,70	7,52
— Moqueta:			
Coste instalación... ..	58,61	58,61	58,61
Duración, años	7,5	7,5	7,5
Coste conservación anual por limpiadores profesionales	6,35	4,52	9,97
Coste conservación anual ...	1,92	1,86	2,10
Coste total anual	16,09	14,20	19,89