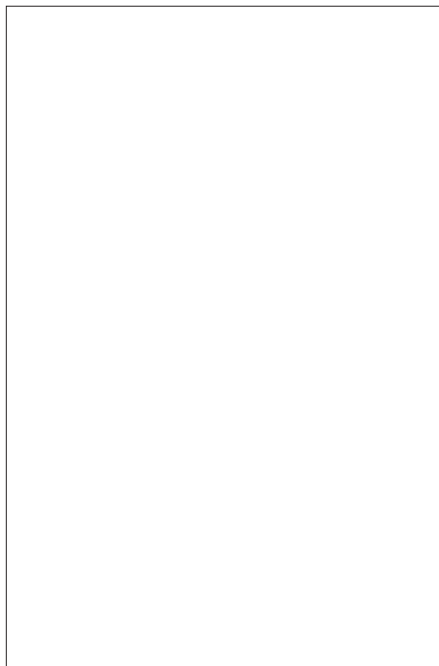


## Adhesivos para estructuras de madera laminada



El adhesivo que se utiliza en la fabricación de la madera laminada desde hace varios años casi con exclusividad es la cola de Resorcina Fenol Formol (RFF). Actualmente existe otra opción que es la cola de Melamina Urea Formol (MUF). El consumo europeo de adhesivos para la industria de la madera laminada se reparte según se indica en la tabla 1. Se observa que las colas de Urea Formol (UF) y de Resorcina Fenol Formol (RFF) han cedido campo en los últimos años a las de Melamina Urea Formol (MUF). En este artículo se recogen los criterios que permitirán al usuario qué adhesivo es más adecuado para sus necesidades (entre las opciones de RFF y MUF).

Extractado de Reant, P. Charpente en bois lamelle colle: quelle colle choisir?. Le Bois National, julio 1995.

Tabla 1. Consumo de adhesivos para la industria de la madera laminada en Europa, en toneladas.

Adhesivo	1990	1994
RFF	7.650	5700
UF	200	1550
MUF	650	6000
TOTAL	10.300	13.250

### Comparación desde el punto de vista químico

El adhesivo de MUF es el resultado de la reacción del formol sobre una mezcla de melamina y urea. El RFF es el resultado de reacción del formol sobre la mezcla de resorcinol y fenol. En ambos casos, se llega a la formación de un polímero viscoso, que a través de una reacción posterior, une la madera mediante la penetración/mojadura y la reacción química con la celulosa de la madera. El resultado final es, en ambos casos, un polímero que permite una junta dura y altamente

reticulada, con muy buen comportamiento frente a la fluencia y a la temperatura e insoluble en agua.

Sin embargo la polimerización de las RFF se hace en medio básico mientras que en MUF el medio es ácido. De este hecho se desprende que el cambio de cola debe hacerse tras una limpieza en profundidad.

Los endurecedores de las RFF contienen en forma líquida o sólida, el formol necesario para la polimerización. Por el contrario, la MUF contiene ya en la misma resina todos los reactivos. Por este motivo en las RFF se precisa un cuidado en la dosificación de resina-endurecedor que no se da en MUF.

Esta ventaja para las MUF, también representa un inconveniente debido a su menor estabilidad en el almacenaje de las MUF líquidas frente a las RFF líquidas. Sin embargo este problema se soluciona utilizando MUF en polvo.

En estado de prepolímero (antes de terminar su polimerización) las RFF son solubles en agua en cualquier proporción. Por contra las MUF no son tan solubles y precisan para la limpieza de los utensilios agua caliente.

Desde el punto de vista de la resistencia al fuego no presentan globalmente diferencias.

### Comparación desde el punto de vista de su aplicación

Es poco frecuente que el

fabricante de madera laminada emplee la resina de MUF en forma de polvo, en sacos o bolsas. No obstante existen dispositivos automatizados para la puesta en obra de resinas en polvo, con rendimientos similares a las resinas líquidas.

La ausencia de olores de fenol, vapores de metanol o de formol (todos productos tóxicos) hacen de las resinas de MUF un producto menos peligroso para la salud y más agradable en su aplicación. El problema ecológico de las RFF se complica debido a la presencia del fenol libre en el agua de lavado de los utensilios. Sin embargo la solución a este problema, que ya es tenido en cuenta en la puesta en obra, es tan simple como para las MUF.

Las duraciones de la vida útil de trabajo, prensado, características tixotrópicas, abrasividad y consumo son parecidas.

En el caso del fraguado por alta frecuencia las colas utilizadas son siempre de MUF y no RFF.

El color oscuro marrón-rojo violáceo de las RFF deja muy marcadas las líneas de cola, mientras que la MUF tienen un color más claro y se ven menos, lo que estéticamente suele apreciarse más.

Por último las colas de MUF precisan un tiempo de estabilización a la temperatura ambiente para proceder al encolado, superior al de las RFF (hasta 8 horas a 20°C frente a un tiempo casi despreciable de las RFF).

### Comparación desde el punto de vista de las prestaciones de las colas

De forma general, se puede decir que los encolados realizados con MUF o con RFF, presentan resistencia al agua, a la intemperie y al envejecimiento, equivalentes.

El carácter más flexible, con menor penetración en la madera y de mayor extracto seco de las MUF permiten obtener encolados de mayor cohesión particularmente en los empalmes por unión dentada.

La mayor penetración/mojadura de las RFF frente a la MUF, explica que el encolado de especies tropicales de alta densidad o grasientas sea mejor con RFF.

Finalmente las colas de RFF, tienen productos específicos para lograr líneas de colas de mayor espesor, o para encolar maderas húmedas.

### Conclusiones

Las colas de MUF presentan, además de un costo menor, ventajas específicas como el color claro de sus juntas, su eficacia en el fraguado por alta frecuencia y sus características ecológicas.

Las colas de RFF presentan ventajas en el encolado de casos límites como las especies grasas, de alta densidad, húmedas, etc, y cuentan con un elevado volumen de investigación y experiencia práctica sobre su comportamiento