



## Resix R primer sistema de unión con resina epoxy testado en Europa



**Nave en Fuerteventura**

### UN CONCEPTO INNOVADOR:

El sistema Resix R es un nuevo concepto de unión estructural asociado a la madera laminada encolada (GL24hnini), varillas roscadas de alta resistencia (8-8) y una resina epoxy bi-componente específica.

Es el fruto de un importante programa de investigación y desarrollo, realizado por la empresa francesa Simonin ([www.simonin-bois.com](http://www.simonin-bois.com)) desde hace más de 5 años, con un presupuesto de 500.000 euros.

Dicha innovación ha sido homologada a través del documento de idoneidad técnica francés (avis technique) n° 3/05-456 emitido por el CSTB el 6 de junio de 2006.



**Colegio**

### UNA GRAN CAMPAÑA

DE ENSAYOS: Como no existe un sistema similar homologado en Europa, el CTBA ha tenido que elaborar métodos de ensayos respetando los criterios europeos. Ahora dichos tests sirven de base para los demás países europeos.

Rápidamente el sistema Resix R ha interesado a importantes organismos de la construcción que han participado en los primeros ensayos en el CTBA en octubre de 2003, como AITIM, ASEFA (Seguros SMABTP), APAVE, SECOTEC, VERITAS, universidades como CUST y ENSTIB.

La homologación final es el resultado del estudio conjunto de expertos de distintos campos.



**Resina a compresión**

### ENSAYOS DE LA RESINA:

los primeros ensayos consistieron en determinar la temperatura de transición vítrea (temperatura en la cual la resina pierde su resistencia), por método químico (DSC) que ha dado 67° C (para 60° mínimo requerido por la especificación). Los ensayos de compresión de tubos de resina a distintas temperaturas (método termomécanico) han permitido definir una tensión de 6,74 Mla (por 2 Mla mínimo).



**Tracción de 12 toneladas**

ENSAYOS UNITARIOS: se han realizado centenares

de ensayos unitarios en tracción paralela a la fibra, a 45° y perpendicular a la fibra) y en cortante.

Se puede aceptar un valor de arranque de 12 tn para una varilla roscada de 16 mm y una profundidad de anclaje de 300 mm.

Han sido probadas varias especies de madera: picea abies, pino silvestre tratado en autoclave, pino douglas y alerce.



**Ensayo de cercha de 14 m**

### ENSAYOS A ESCALA REAL

Dichos ensayos únicos, a escala 1:1 con piezas de 14 m, son realmente excepcionales porque para eso se necesitan medios técnicos sofisticados con costes muy elevados. Una treintena de elementos a escala real han sido sometidos a las siguientes pruebas:

- cerchas "escalera": demostrar el empotramiento
- cerchas de celosía: en madera maciza con uniones tradicionales con bulones, la rotura corresponde al valor determinado por cálculo, en cambio con el sistema Resix R se obtuvo la rotura a 30 tn cuando el cálculo daba 20 tn, es decir, 50% más de fortaleza.
- pórticos empotrados: rotura superior al cálculo, confirmando que no depende del número

cuando las varillas trabajan en tracción-compresión, y las escuadrías de madera, superiores a las probetas de los ensayos unitarios, aumentan la resistencia de las varillas.



**Después de 30 minutos al fuego**

### ENSAYOS AL FUEGO

Elementos de 3,00 mm unidos con 4 varillas roscadas, con y sin herraje, han sido sometidos a un esfuerzo de tracción, en situación de incendio, en el horno del CSTB, durante 30 minutos.

Hemos podido ver el comportamiento al fuego del sistema Resix R, la presencia de herraje influye poco sobre el resultado y se han podido establecer reglas de cálculo de resistencia al fuego.



**Ensayo sísmico**

### ENSAYOS SÍSMICOS

Se han aplicado esfuerzos dinámicos sobre una treintena de probetas unitarias, hasta 80% de la carga, luego el ensayo hasta la rotura ha demostrado que el resultado final no ha sido afectados por las sacudidas repetidas simulando un seísmo.



**Sabugal (Portugal, polideportivo)**

AMPLIO ÁMBITO DE APLICACIÓN:  
Cerchas de celosía: 100% de rendimiento de las uniones, no hay que sobredimensionar los elementos de madera para posicionar los bulones. Se puede considerar un ahorro del 50% del volumen de madera en relación con una viga de alma llena.



**Puente de carretera**

JUNTA DE TRANSPORTE: los herrajes se acaban en taller y la unión en obra se hace con bulones: un sistema seguro y eficaz. El esfuerzo de tracción es superior a 100 tn en la junta de transporte.



**Jardiland: empotramiento resina**

PÓRTICOS EMPOTRADOS: se acaban los problemas de tracción transversal y las fisuraciones en los pórticos empotrados con coronas de bulones, el sistema resix R con refuerzos complementarios permiten realizar una unión perfectamente fiable y totalmente invisible.



**Convento de Caravaca**

CERCHA SIN TIRANTES: el empotramiento resix R en cabeza de 2 pares evita el tirante horizontal y libera totalmente el volumen de la habitación. Perfecto a nivel estético, no hay herraje o bulones aparentes.



**Belvedere**

evitando taladros para bulones y otros cortes que favorecen la migración del agua al interior de las estructuras.



**Nave en Fuerteventura**

RESISTENCIA AL FUEGO: la cantidad de madera protegiendo las varillas rascadas situadas en el interior permite calcular la duración de estabilidad al fuego (30', 60, etc.).



**Nave industrial**

IDEAL EN MEDIO AGRESIVO: la situación de la unión entre de la madera la protege de los ataques químicos.



**Universidad de Cervera**

REHABILITACIÓN: las técnicas del sistema resix R

pueden ser utilizadas para conservar monumentos antiguos y evita a veces una operación costosa de destrucción completa del edificio existente.



**Estructura Resix Tridi**

Resix-tridi R: Los esfuerzos recogidos por varillas rascadas son tan importantes, que ahora es posible imaginar estructuras espaciales con barras de madera laminada (cuadradas o circulares) y nudos metálicos conectados con el sistema de resina.

UN FUTURO MUY PROMETEDOR:

Dicha evolución tecnológica debe ser considerada por los profesionales para una nueva generación de proyectos más competitivos.

LOS ARQUITECTOS podrán imaginar nuevos espacios integrando estas nuevas posibilidades a partir de este proyecto.

LOS INGENIEROS de oficinas técnicas poseen ahora las herramientas para diseñar y calcular estructuras inéditas

LOS CARPINTEROS no carecerán de imaginación para satisfacer las demandas de los arquitectos a base de la técnica Resix R 

LLENOIR.SIMONIN@WANADOO.FR