



Uniones metálicas en estructuras de madera

Las técnicas de unión de la madera han progresado durante siglos paralelamente al material madera. Este fue utilizado en bruto bajo forma de ramas en las primeras construcciones (cabaña, puentes...) luego, en ensambles rebajados y actualmente reconstituido tal como las maderas compuestas bajo forma de LVL o de vigas en I, por ejemplo. A medida que el hombre, se ha apropiado del material madera, ha desarrollado las técnicas de unión con ligaduras vegetales pasando hasta ensambles realizados mediante el corte y rebaje de la pieza de madera. Después fueron apareciendo, ya en la época griega y romana, piezas complementarias en acero, y más tarde las técnicas de encolado. Casi todas estas técnicas han seguido utilizándose en nuestra época, pero optimizadas y se emplean según su rendimiento, su facilidad de puesta en obra y su coste. Los primeros usos de ensambles estructurales de elementos de madera con uniones metálicas se remontan a varios siglos antes nuestra era. Un ejemplo notable de esta aplicación lo encontramos en el Coliseum Romano, como los encontrados entre el mortero: rastros de piezas metálicas de unión empotradas, que servían para sostener las terrazas de madera donde se colocaba el público. Las bases de lo que llamamos actualmente conectores o piezas metálicas de ensamble datan de

finales del siglo XIX. Algunas patentes fueron piezas metálicas que soportaban elementos de madera; pero, una minoría presenta un carácter de ingeniería compatibles con las técnicas que empleamos hoy. Las primeras actividades de ingeniería alrededor de los problemas de los herrajes metálicos para la madera aparecieron en los años 30. Es únicamente en los años 50 con la explotación del sector de la construcción en los Estados Unidos y en Europa que aparecieron las primeras empresas especializadas tal como Simpson Strong-Tie Co. en California y BMF en Dinamarca. Estas dos empresas van a ser al origen de los primeros ensayos de este tipo de unión y son ellas que van a ayudar a la redacción de los primeros documentos en sus regiones o países de origen. También, van a ser el origen de numerosas innovaciones tal como la punta dentada en los años 60 para BMF o los primeros estribos con tirantes superiores para las vigas en I a los principios de los años 70, o también las paredes arriostradas para-sísmicos en acero para estructuras de madera para Simpson Strong-Tie Co.

El contexto normativo

Estos productos que entran en el sector de la construcción estuvieron durante largo tiempo ausentes del contexto normativo. Los únicos valores que existían, se limitaban a valores de ensayo o a valores desarro-

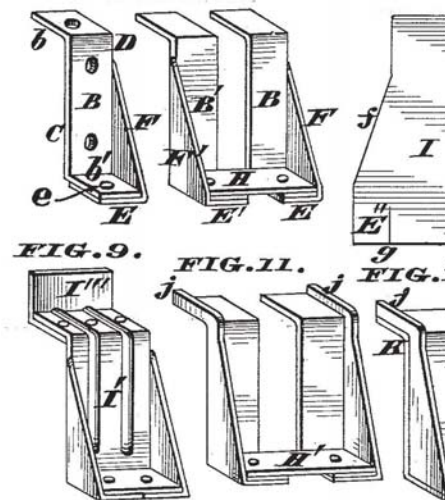
llados basados en los códigos de aceros y madera. Ahora, el cuadro normativo europeo da información, pliego de condiciones y requisitos para evaluar y calcular piezas de uniones para la madera. Además, con el marcado CE, los productos van a ser evaluados según un reglamento común para toda Europa. Las primeras normas Europeas empiezan a ser publicadas para los fijaciones tipo **crampones Bulldog** (fotos 1 y 2) y para las piezas de ensamble en 2 dimensiones como **placas perforadas** (foto 3), **flejes** (foto 4).

Las piezas en 3 dimensiones como **asientos** (foto 5), **escuadras** (foto 6), **pies de pilares...** (foto 7) requerirán el marcado CE según la ETAG 15 (European Technical Guideline nº 15) documento que define las modalidades de evaluación de las cargas/valores características con relación al eurocódigo 5 y el control del proceso de producción de los productos. Este reglamento fue redactado por expertos Europeos bajo la dirección de la EOTA (European Organisation of Technical Approvals - www.eota.be). El marcado CE de los productos 3 dimensiones será obligatorio para los fabricantes a partir del mes de Agosto del 2007. La resistencia al fuego de los productos está fuera del marcado CE, características que quedan gestionadas por los diferentes estados de Europa.

El marcado CE, el número

No. 625,427.

R. C. STEWART, WROUGHT M



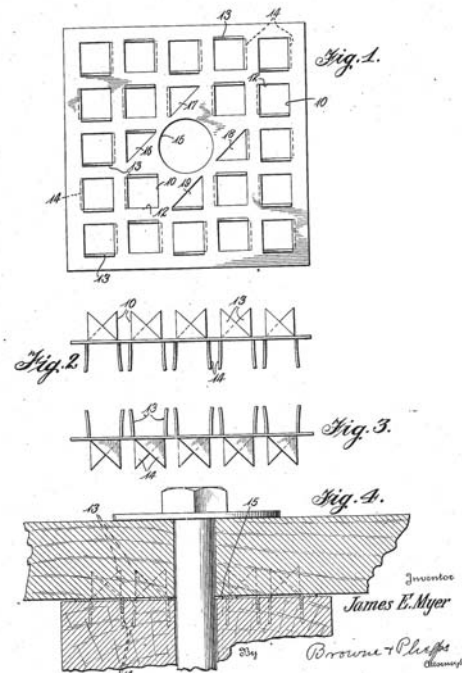
Attest. *de la Huit* Samuel M Quinn

Una de las primeras patentes de estribos (1899)

Nov. 16, 1937.

J. E. MYER
TIMBER CONNECTOR
Filed Oct. 5, 1936

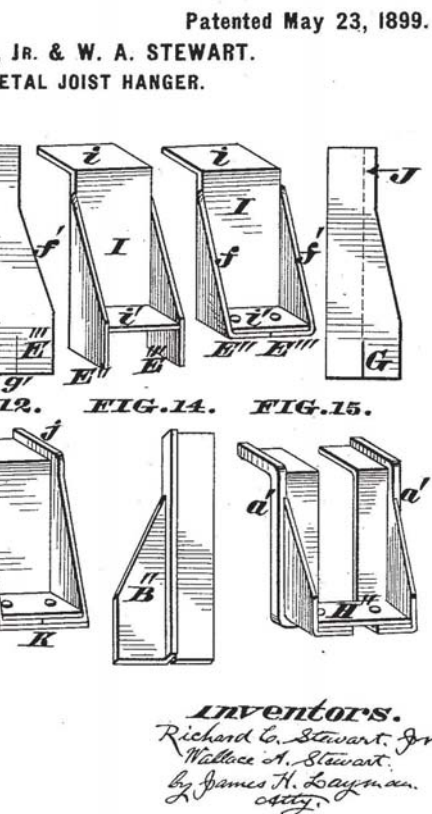
2,099,273



Una de las primeras patentes de crampones (1937)



El marcado CE, sin ser una marca de calidad, garantiza la autorización de puesta en el mercado del producto, su libre circulación en Europa y una mejor información del fabricante a los profesionales



de ETA (European Technical Approval) así como la marca del fabricante serán visibles como mínimo sobre las cajas, los acondicionamientos. El nivel de exigencia 2+ (para el ETAG 15) según una escala de 1 hasta 5 implica que el sistema del seguro calidad del fabricante está controlado por un organismo independiente una vez al año pero, al mismo tiempo, los valores característicos deben ser aprobados por un Organismo Notificado independiente.

Productos específicos por cada aplicación

En el cuadro del marcado CE, los fabricantes están obligados a definir los usos de sus productos. En efecto,

los valores característicos serán en función del tipo de material del soporte y del tipo del elemento sujetado por el producto.

Los productos de uniones estructurales están principalmente cubiertos por el marcado CE. Por noción de productos estructurales, entendemos los apoyos y estribos de diferentes espesores desde 1,00 mm hasta 4,00 mm (para la estabilidad al fuego), las escuadras reforzadas, los pies de pilares, los flejes y las placas perforadas, pero también productos más específicos con relación a los materiales (madera maciza, madera laminada, madera compuesta).

Por ejemplo, las vigas en I de Finnforest®, Trusjoist™... necesitan la utilización de conectores adaptados para cada aplicación, puestos en obra con total respeto de las especificaciones (puntas, viga soporte...) descritas en el ETA (European Technical Approval). Existe estribos con pendiente regulable de tipo LSSU (foto 8) para la realización de cubiertas o estribos de tipo ITT (foto 9) para los pisos o también pies de pilares tipo ABE (foto 7) para pilares que soportan pisos o en vacío sanitario para el LVL, la madera laminada, o el PSL.

Caso para el estribo para forjados/pisos: En el marco de la realización de forjados o suelos, existen estribos adaptados con tirantes superiores. Estas piezas de unión conjugan un rendimiento máximo en



Foto 2. Crampones Bulldog HDSD



Foto 1. Crampon

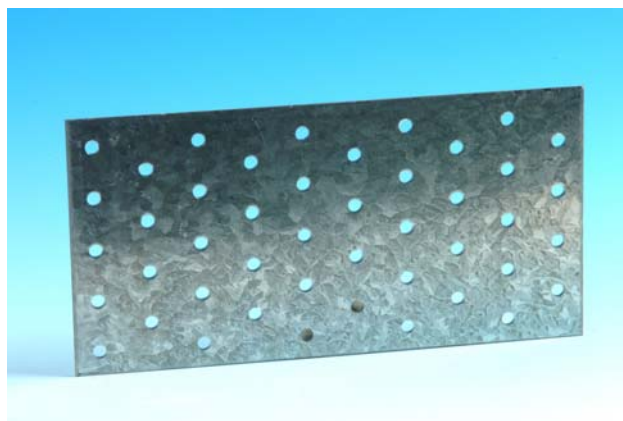


Foto 3. Placa perforada

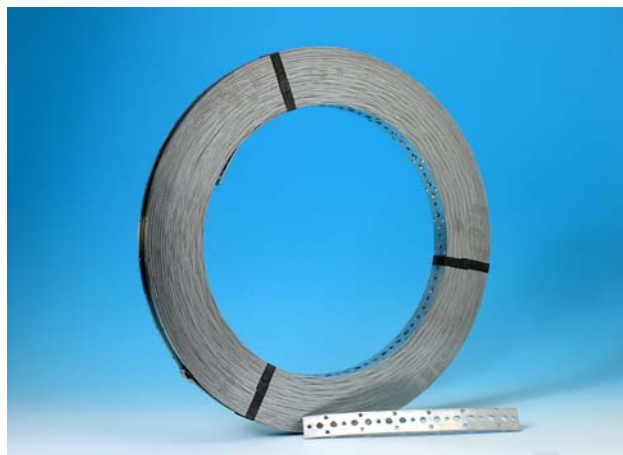


Foto 4. Fleje

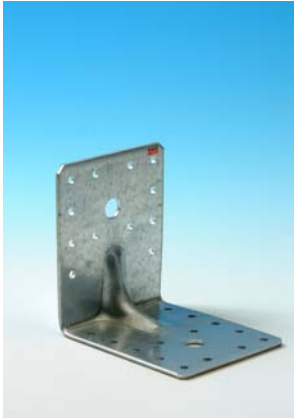


Foto 5. Asientos estribos





productos



Rto 6: esquadra

términos de resistencia con una gran facilidad de puesta en obra. No obstante, la utilización de este estribo necesita el respecto escrupuloso de algunas reglas básicas. En efecto, primeramente, debemos elegir el conector que corresponde a la altura de la viga en I, estipulada en la guía técnica del proveedor. De otra parte, la puesta en obra y los valores característicos son optimizados utilizando un elemento portante de LVL o LSL de un espesor suficiente, e»45 mm para poder fijar lógicamente los tirantes superiores del estribo. El número y el tipo de las puntas adecuadas son obligatoriamente definidas en el ETA o en la documentación del fabricante donde el técnico encontrará documentación con las especificaciones particulares como la fijación a 45° de la punta dentro de la ala baja

Rto 8: estribos para vigas TJI y BSL



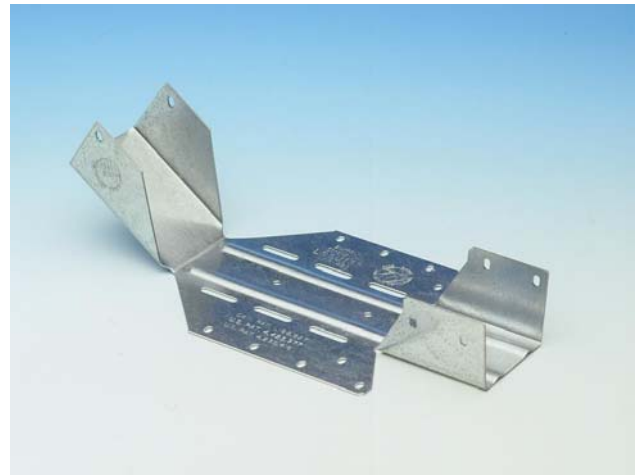
Rto 7: pies de pilar ABE

de la viga que reduce los riesgos de rotura de la madera de manera significativa durante el clavado o información sobre los ingletes abatibles sobre la ala baja de la viga que permiten eliminar los chirridos vinculados a los movimientos laterales de la viga. En este caso preciso, el valor característico suministrado por el fabricante del estribo (en función del soporte y del tipo de fijación) será limitado por el valor dado del fabricante de la viga en términos de resistencia al apoyo con relación a las cargas aplicadas sobre la viga. Por consiguiente, el marcado CE, sin ser una marca de calidad, garantiza la autorización



de puesta en el mercado del producto, su libre circulación en Europa y una mejor información del fabricante a los profesionales dentro del sector de la construcción

SIMPSON-STRONGTIE
Z.A.C DES QUATRES CHEMINS 85400
SAINTE GEMME LA PLAINE FRANCIA
TEL : +33 (0)2 51 28 44 00 -
FAX: +33 (0)2 51 28 44 01
WWW.SIMPSON.FR
COMMERCIAL@STRONGTIE.COM



Rto 9: Estribo con pendiente regulable de tipo ISSU

