

Estructuras de madera

del CEN TC 250 "Eurocódigos".

Introducción

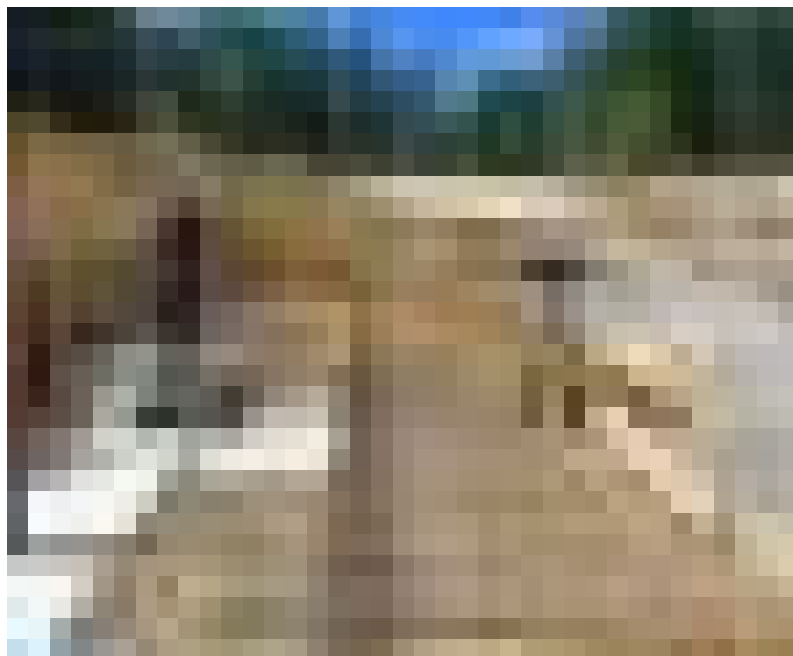
Durante los días 9 y 10 de mayo de 2001 ha tenido lugar la reunión número 13 de este subcomité, relativo al Eurocódigo 5 "Proyecto de estructuras de madera". La reunión se celebró en la sede del Bureau de Normalisation des Techniques et Equipments de la Constructions du Bâtiment en Paris. El presidente del subcomité es Jürgen König (Suecia) y el secretario Jan Brundin (Suecia). Asistieron 33 personas de varios países (dos representantes españoles: Francisco J. Jiménez Peris y Francisco Arriaga).

En la reunión se discutieron los borradores de la norma EN 1995 Parte 1-1 (Reglas generales) y Parte 1-2 (Fuego).

En relación a la Parte 1-1 los comentarios y correcciones que se realizaron en la reunión sobre el documento (que ya era segundo borrador) serán recogidos en un borrador final que será enviado en septiembre de 2001 y aprobado, en su caso, en la próxima reunión en noviembre de 2001.

En la reunión se discutió el segundo borrador de la Parte 1-2 relativa al fuego. Con los resultados se redactará un borrador final para debatir en la reunión del próximo noviembre, aunque no todavía para aprobar.

Respecto a la parte 2 de puentes el equipo redactor se reunió en el mes de agosto pasado y está trabajando en el primer borrador que contendrá pocos cambios respecto a la versión inicial. Este borrador será distribuido en octubre de 2001.



En resumen, después de noviembre de 2001 la parte 1-1 puede quedar aprobada por el subcomité y enviarse al CEN para su voto formal. Cada parte de la norma contendrá un anexo nacional donde se incluirán las decisiones sobre los valores alternativos a los propuestos en el texto, como por ejemplo los coeficientes parciales de seguridad o de combinación y otros aspectos de la norma que permiten plantear más de un método.

Parte 1-1 Reglas generales. Cambios principales:

De modo general el documento actual de la norma no cambia sustancialmente respecto a la actual norma ENV 1995-1-1. Sin embargo, contiene numerosos pequeñas modificaciones y ampliaciones como la que afecta a las uniones. Uno de los aspectos más avanzados de la norma como es el análisis de segundo orden no ha cambiado

respecto a la versión inicial; también se reconocía en la misma reunión que prácticamente nadie lo utiliza en la práctica. A continuación se incluye una relación de los temas que han sufrido cambios.

Las referencias a las normas de apoyo recogen los cambios de proyectos de norma que ya son definitivas. También se han eliminado cualquier norma que no fuera citada en el texto, como por ejemplo la EN 338 de clases resistentes. El coeficiente de seguridad del material era común para todos los productos (1,3) y ahora toma diferentes valores según se trate de madera maciza, laminada, microlaminada, tableros, etc.; su valor varía entre 1,3 y 1,1.

La evaluación de la deformación debida a la fluencia es algo más compleja y precisa. Define unos coeficientes de fluencia sólo para cargas de duración permanente y para duraciones menores multipli-

ca estos coeficientes por un coeficiente de combinación definido en la norma EN 1990 de Bases de Cálculo.

La asignación de la duración de las cargas deberá incluirse en un anexo nacional. Deberán conseguirse datos de la duración de la carga de nieve en España.

En este borrador existía una nota relacionada con las propiedades mecánicas de la madera en la que se indicaba que para la madera maciza de coníferas con ancho de la sección igual o superior a 150 mm y que contengan la médula, deberá reducirse la resistencia a cortante y a tracción perpendicular a la fibra a la mitad. Esto se debe a la existencia de fendas de secado que en caso de gruesas escuadrías tras el proceso de secado son inevitables. Finalmente, esta nota es eliminada y se emite una resolución en la que se pide al grupo de trabajo número 2 "Madera aserrada" del CEN TC 124

“Estructuras de madera” que tengan en consideración esta influencia en el momento de definir las clases resistentes o las reglas de clasificación.

En madera laminada encolada el coeficiente de altura de la sección reduce su valor máximo a 1,1, en lugar de 1,15 como era anteriormente. Además, el exponente de la expresión de obtención del coeficiente de altura se reduce a 0,1 en lugar de 0,2, como era anteriormente.

En los estados límite últimos la comprobación de la resistencia a compresión perpendicular a la fibra es más compleja que antes al incluir más precisiones en las soluciones constructivas. También se incluye la comprobación de la tracción perpendicular a la fibra en combinación con la tensión tangencial de corte.

En la comprobación de la estabilidad al vuelco se ha incluido la expresión que define la tensión crítica en flexión para las secciones rectangulares de madera de coníferas. Esta expresión es prácticamente la habitual en otras normas como por ejemplo la danesa. También es novedad la comprobación de piezas sometidas a flexión en un plano y axil de compresión con posibilidad de pandeo como pilar y vuelco como viga.

Un apartado nuevo es el que trata de la comprobación de los huecos en vigas de madera laminada encolada. Su procedimiento de cálculo es parecido al de las entalladuras en vigas.

En sistemas de carga compartida se incluyen más detalles sobre los valores de mejora de la resistencia y se extiende su aplicación a piezas de laminado vertical.

En el capítulo de estados límite de servicio se ha mejorado y aclarado el tema de las especificaciones sobre las limitaciones de deformación en las vigas. Se distinguen tres niveles de aceptación de deformación para flechas y cuatro niveles para las vibraciones. Las deformaciones límite se refieren a la flecha instantánea, la flecha final y la

flecha final neta (descontando la contraflecha de ejecución si existe).

En la parte dedicada a las uniones se han incluido los conectores de anillo, de placa y los dentados, con lo que se ha completado la gama de medios de unión a emplear. También se ha mejorado la evaluación del efecto de alineamiento de varios elementos de fijación con la dirección de la carga. Este tema constituyó una polémica en la versión anterior, ya que mediante ensayos realizados en Francia se había deducido que en algunas situaciones daban valores en contra de la seguridad, hasta en un 30 %. Ahora el número eficaz de los elementos de fijación alineados se define mediante una expresión particular para cada medio de unión, sin una definición tan compleja como la que ya se indicaba en la Parte 2 de puentes. Se ha añadido un anexo con unas expresiones simplificadas para el cálculo de la capacidad de carga de elementos de fijación de tipo clavija. Son expresiones más cortas y a favor de la seguridad con un campo de aplicación más limitado.

La comprobación de las tensiones de tracción perpendicular a la fibra en las uniones se ha modificado ligeramente. También las expresiones generales de cálculo de conexiones con elementos de tipo clavija han sufrido cambios de aspecto; los valores de resistencia al aplastamiento y de momento plástico del acero se introducen en sus valores característicos y la corrección para obtener el valor de cálculo se realiza al final en la capacidad de carga de la unión.

En los diafragmas se han incluido esquemas más claros para los diafragmas de muros. Los componentes y arriostramientos no han variado.

En el capítulo de detalles constructivos y control se incluyen los diámetros recomendados para cada tamaño de conector.

Un anexo nuevo trata del cálculo de las uniones con ba-

rras de acero encoladas a la madera. Este anexo informativo servirá de guía para el diseño de uniones rígidas en madera.

Finalmente se acordó requerir información sobre el borrador del eurocódigo 8 sobre el sismo en el que aparecen valores de cálculo relacionados con la madera sin que exista una justificación conocida para ellos.

Parte 1-2:

Fuego.

Cambios principales:

En esta parte de la norma se incluían tres métodos para la comprobación de la estabilidad de una estructura de madera en situación de incendio. El primer método es el de la sección reducida, que consiste en determinar la sección remanente después del tiempo de incendio que conserva sus propiedades intactas. Este método es de origen americano y resulta suficientemente fiable.

El segundo método es el denominado de las propiedades mecánicas reducidas; consiste en la determinación de la capacidad resistente de una sección reducida (en menor grado que la anterior) pero con una pérdida de las propiedades mecánicas en función del tamaño de las piezas. Es de origen alemán y en ensayos realizados recientemente se ha observado que va en contra de la seguridad en piezas de pequeña escuadría y con 3 o 4 caras expuestas al fuego. En esta situación se encuentran los entramados ligeros de madera. En gruesas secciones las diferencias entre aplicar uno u otro método son despreciables y coinciden con las experiencias de los ensayos. En principio este método iba a ser eliminado de la norma pero al final se optó por dejarlo; el anexo nacional deberá decantarse por uno de los dos métodos o limitar el campo de aplicación de algunos de ellos.

El tercer y último método es el que se denomina en la actualidad “Método avanzado”, alguno de los asistentes pre-

feriría llamarlo “Método complicado”. Este método tiene en cuenta los efectos de la temperatura y del contenido de humedad en las propiedades de la madera y es de carácter más general que los anteriores. Su aplicación en la actualidad es muy limitada. Finalmente este método quedará como un anexo informativo.

Los valores de la resistencia característica de las propiedades mecánicas de la madera en situación de incendio se han referido a un percentil 20; antes estaban implícitamente referidos al valor medio. El valor del radio de curvatura del redondeo de las aristas se toma igual a la profundidad de carbonización, en lugar de hacerlo de forma variable como ocurría en la versión anterior.

La velocidad de carbonización real para madera maciza de coníferas (era de 0,7 mm/min) ahora no es utilizable y debe aplicarse la velocidad de carbonización eficaz (0,8 mm/min). La razón es que en piezas de madera maciza las fendas permiten el avance más rápido de la carbonización.

El tema de la evaluación de los revestimientos se ha ampliado y es más complejo que antes. En el apartado de uniones para el cálculo de la estabilidad al fuego de las placas de acero expuestas al incendio se remite al Eurocódigo 3-1-2, y en general está más ampliado y complejo. También se incluyen indicaciones para el caso de barras encoladas.

Próxima reunión: 15 y 16 de noviembre de 2001 en Delft, Holanda.