

PANORAMICA ACTUAL DE LA MADERA EN LA CONSTRUCCION ESPAÑOLA

Por: Justo García Navarro

Dr. Arquitecto. Profesor titular del Departamento de Construcción y Vías Rurales de la UPM

Indudablemente la madera, no como material de revestimiento o elemento auxiliar, sino como alternativa de sistema estructural o constructivo, ha recuperado el papel protagonista que ocupó siempre en la historia de la construcción, y que los nuevos materiales aparecidos a finales del siglo pasado le arrebataron, en complicidad con el desconocimiento reinante sobre sus posibilidades técnicas y características fisicomecánicas.

De igual forma en España, y aunque algo más tarde que en el resto de los países de tecnología avanzada, parece que paulatinamente se vuelve a prestar atención a la madera y sus derivados.

Buena muestra de ello ha sido las numerosas actividades que se han celebrado este pasado año, sobre todo en ámbitos en los que la madera parecía haber caído en el olvido.

Entre las de mayor resonancia, del 11 al 12 de abril, y en el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, se impartió el curso de Diseño y Cálculo de Estructuras de Madera, con un total de veinte horas lectivas, y en el que se estudió tanto madera aserrada como laminada encolada. En su desarrollo se partió de las características fisicomecánicas del material, pasando después a describir el proceso que permite obtener los valores operativos para su aplicación como elemento resistente. Finalmente se expusieron las pautas y criterios utilizables en el diseño de uniones entre piezas.

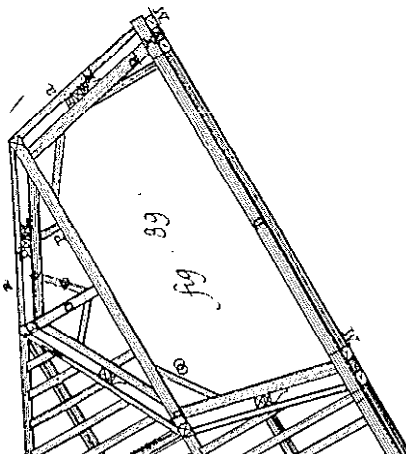
El programa del curso fue el siguiente:

1. *Características* fisicomecánicas de la *madera*.
2. Tensiones básicas de la *madera*.
 - Concepto.
 - Proceso de obtención.
3. Tensiones admisibles.
 - Paso de tensiones básicas a tensiones admisibles.
 - Factores que influyen:
 - Calidad.
 - Humedad.
 - Duración de la carga.
 - Introducción al cálculo por estados límites.
4. Clasificación de la *madera* (normativa).
 - Clasificación no resistente.
 - Clasificación resistente.
 - Madera aserrada.

- Madera laminada.
- Tendencias actuales:
 - Sistemas de clasificación europeos (KAR).
 - Clasificación mecánica.
- 5. Factores de modificación.
 - Factores de altura y forma.
 - Factor de sistemas de carga comparada.
 - Factor de curvatura.
- 6. Comprobación de *secciones*.
 - Madera aserrada:
 - Piezas comprimidas.
 - Piezas traccionadas.
 - Piezas flectadas.
 - Madera laminada:
 - Vigas a dos aguas (canto variable).
 - ⊗ Vigas peraltadas (zonas curvas).
- 7. *Uniones*.
 - Medios de unión y su cálculo:
 - Clavos.
 - Tornillos.
 - Pernos.
 - Conectores.
 - Placas dentadas.
 - Diseño y cálculo de nudos en estructuras de madera.

Este curso ha dado como resultado una interesante publicación editada por el Servicio de Publicaciones de ese Colegio, que recoge y amplía las conferencias impartidas durante el mismo, y que se constituye en la más completa base de datos sobre cálculo estructural en madera.

Simultáneamente a dicho curso, y en la Sala de Exposiciones del Colegio de Arquitectos, se celebró una exposición de empresas que comercializan estructuras de madera, con la participación de las más importantes del sector.



El logro fundamental de esta muestra resultaría ser la demostración de que la madera puede, y debe ser, una alternativa más a la hora de afrontar un proyecto de arquitectura, siendo, en muchos casos, la solución más adecuada.

Coincidiendo con estas jornadas, cabe igualmente mencionar la celebración de sendas mesas redondas en el salón de actos del Colegio de Arquitectos, en la primera de las cuales se plantearon a debate temas relacionados con la construcción en madera que no iban a ser abordados durante el citado curso, tales como control de calidad, normativa, encolado, tratamiento, transporte, fuego, etc.

En la segunda de las mesas redondas se presentaron proyectos seleccionados por cada una de las empresas asistentes a la exposición, proyectos que fueron comentados y explicados por sus autores.

Las actividades del Colegio de Arquitectos, en relación con la madera, tuvieron continuación en el mes de junio, ya que entre los días 21 y 23, y en colaboración con la American Plywood Association, se celebró en los salones de la Cámara de Comercio e Industria de Madrid el seminario «Madera en la construcción moderna». Allí se presentó la tecnología americana que se basa en el uso del tablero contrachapado como elemento resistente.

El programa recogía un profundo análisis del comportamiento de la madera en todos sus aspectos (durabilidad, resistencia, versatilidad, comportamiento ante sismos e incendios, confort, ahorro energético, etc.) y estudiaba los sistemas constructivos que se emplean en los Estados Unidos, así como su adaptación a los sistemas constructivos tradicionales españoles.

La conclusión más importante allí obtenida resultó ser el hecho de que hay unidades de obra, fundamentalmente de cubrición y de forjado, en las que parece obvia la utilización del tablero contrachapado como solución constructiva, tanto por comportamiento y características como por su facilidad de montaje.

También por aquellas fechas se da otro acontecimiento importante: Se fallan los premios del Primer Concurso Nacional sobre Soluciones Constructivas y de Diseño de Muebles en base a la utilización del tablero aglomerado, convocado por la Asociación Nacional de Fabricantes de Tablero Aglomerado.

En la sección «Diseño del mueble con tablero aglomerado», el jurado distinguió al Colectivo Aurea, dirigido por el arquitecto Xan Casabella, otorgando el primer premio dotado con 750.000 pesetas, al proyecto titulado «Mesa Artur 4-6-8».

Dentro de la sección «Soluciones constructivas en base a tablero aglomerado», el jurado decidió dejar desierto el primer premio, y otorgar una primera mención honorífica al proyecto titulado «Proyecto C», presentado por el ingeniero de Montes, Juan José Martínez García, y una segunda mención al proyecto «Tensión», del arquitecto Sergio Espiau Quijada.

El éxito obtenido en esta primera convocatoria ha animado a los organizadores a conti-

nuar en la línea de promoción y difusión del sector en los próximos años, participando incluso más todavía su participación con este tipo de actividades dentro de la Universidad.

Por último, y en esta línea de acontecimientos, el año 88 se cerraría con la celebración de la IV Jornadas Nacionales de la Madera en la Construcción, organizadas por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA) y la Agrupación Nacional de Constructores de Obras (ANCOP), en colaboración con el Servicio de Extensión Agraria (SEA).

Desarrolladas en Madrid, del 22 al 24 de noviembre, y con asistencia de técnicos, profesionales y alumnos de diferentes Escuelas Técnicas de Ingeniería y Arquitectura, abordaron un variado programa que se estructuraba en los siguientes apartados:

- Rehabilitación y restauración de estructuras de madera.
- Madera laminada.
- Pavimentos deportivos.
- Construcción de albergues.
- Construcciones rurales en madera.

Estas jornadas se vieron enriquecidas por la participación de expertos de Estados Unidos, Francia, Italia y Suecia, que presentaron el resultado de sus últimas experiencias e investigaciones.

No quiero cerrar el balance del año pasado sin comentar otro aspecto de interés. En su línea de desarrollo de las actividades de normalización y certificación, la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) ha continuado con el proceso de puesta en marcha de los Comités Técnicos de Certificación de los productos que los distintos sectores industriales elaboran, y con la política fundamental de fomento de la calidad y potenciación de la industria española que, en muy poco tiempo, deberá afrontar el hecho del libre mercado europeo.

Pues bien, toda vez que el Comité Técnico de Normalización 56 «Madera y corcho» venía ya trabajando a pleno rendimiento se han constituido y puesto en marcha los Comités Técnicos de Certificación 008 y 009. ~Transformados industriales de la madera y corcho: Madera maciza, carpintería de huecos y recubrimiento~productos protectores y corcho*, y <<Transformados industriales de la madera y corcho: Tableros de madera o corcho y muebles de cocinar, respectivamente.

El empuje que puede suponer para nuestra industria la constitución de ambos Comités debe necesariamente reflejarse en un incremento de actividad importante dentro de este sector.

A la viseta de lo expuesto, cabe la posibilidad de mirar esperanzado el futuro de la madera en este año que corre. Los programas de actividades, dentro de los diversos organismos afectados, ya han sido elaborados y muchas de ellas han iniciado su andadura.

Así, la Universidad Politécnica de Madrid, a través del Departamento de Construcción y Vías Rurales, ha presentado el Primer Curso de Especialización para Postgraduados, relaciona-

do con la construcción en madera.

Este curso, titulado «Construcciones de madera: Fabricación, proyecto y tratamiento» presenta un amplio programa que se desarrolla en cien horas lectivas, y en el que intervienen, además del Departamento de Construcción y Vías Rurales, los de Ingeniería Forestal y Silvopascicultura.

El programa se estructura en los siguientes puntos fundamentales:

1. Anatomía de la madera.
2. Propiedades fisicomecánicas de la madera.
3. Materiales: Especies comerciales. Normativa de clasificación de la madera.
4. Introducción a la normativa de cálculo de estructuras de madera: Normas nacionales y Eurocódigo 5.
5. Construcciones de madera aserrada.
 - Tipologías y predimensionado.
 - Fabricación.
 - Cálculo.
 - Uniones y detalles constructivos.
6. Construcciones de madera laminada.
 - Tipologías y predimensionado.
 - Fabricación.
 - Cálculo.
 - Uniones y detalles constructivos.
7. Construcciones singulares de madera.
 - Cúpulas.
 - Techos lamella.
 - Paraboloides hiperbólicos.
 - Puentes y pasarelas.
8. Tableros derivados de la madera.
 - Contrachapado.
 - Aglomerado.
 - Fibras.
 - Paneles sandwich.
9. Estructuras mixtas.
 - Madera y tablero.
 - Madera y hormigón.
 - Madera y acero.
10. Sistemas de prefabricación.
 - Viviendas prefabricadas.
 - Construcción rural y prefabricación.
11. Patología y conservación.
 - Agentes deteriorantes de la madera.
 - Protección preventiva y curativa.
12. Consolidación y refuerzo de estructuras de madera.
 - Actuaciones en estructuras antiguas.
 - Sistemas de restauración.
13. Resistencia al fuego de las estructuras de madera.
 - El fuego y la madera: reacción y resistencia.
 - Normativa.
 - Cálculo de la resistencia al fuego.
14. Fallo y ruina en las estructuras de madera.
 - Patología resistente y de estabilidad.
 - Defectos de fabricación.
15. Uso no estructural de la madera.
 - Carpintería de huecos y revestimientos.

La organización de este curso se verá reforzada por las entidades colaboradas que lo respaldan, y que son la Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la Madera y Corcho (AITIM), el Instituto Nacional de Inves-

tigaciones Agrarias (INIA), el Centro Técnico de la Madera del País Vasco (ZTB), el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (COAM) y el Colegio Oficial de Ingenieros de Montes (COIM).

Con un programa más reducido, función de las veinte horas lectivas previstas, el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid prepara un segundo curso titulado «Construcción en madera. Estructuras mixtas, rehabilitación y carpintería». Su índice temático será el siguiente:

1. Tableros de madera.
 - Características.
 - Clasificación.
 - Principios de cálculo.
 - Normas de puesta en obra.
 - Normativa de referencia.
2. Estructuras mixtas.
 - Vigas cajón.
 - Paneles.
 - - Láminas plegadas.
 - - Láminas cilíndricas.
 - - Otros sistemas especiales.
3. La madera y su comportamiento al fuego.
 - Tecnología general del fuego.
 - Reacción y resistencia al fuego.
4. Patología de la madera.
 - Agentes destructores.
 - Influencia de la especie.
 - Detección de daños.
5. Rehabilitación: Consolidación y tratamiento.
 - Medidas constructivas.
 - Medidas estructurales.
 - Medidas químicas.
6. Carpintería de madera.
 - Carpintería de huecos.
 - Pavimentos.
 - Normalización.
 - Sellos de calidad.

Este programa enlaza de alguna forma con el del curso sobre «Diseño y cálculo de estructuras de madera», 1988, y continúa en el estudio del material hasta agotar los aspectos constructivos. Simultáneamente al curso se espera la aparición de la publicación correspondiente que, si mantiene la calidad y el rigor técnico de la publicación del curso anterior, constituirá junto con aquella el texto más actualizado y completo sobre construcción y madera de los existentes en el mercado.

Así las cosas, el panorama no puede resultar menos que esperanzador. Hay inquietud en la Universidad, en estamentos profesionales y en sectores comerciales e industriales. Es el primer paso, ya que la bondad y solvencia de la madera como material constructivo está más que demostrada a lo largo de la historia, y su vigencia actual lo demuestra el continuo interés de los sectores antes apuntados.

