

Curso de introducción al cálculo de estructuras de madera

**Bases conceptuales y de cálculo según el CTE
Aplicación teórica y práctica**

13, 14 y 15 de julio de 2022 - Cátedra Maderamen

 **CÁTEDRA
MADERAMEN**

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	3
CENTROS ACADÉMICOS.....	4
ANTECEDENTES.....	5
CONTEXTO TEÓRICO.....	6
PRIMERA JORNADA.....	7
SEGUNDA JORNADA.....	8
TERCERA JORNADA.....	9
LOCALIZACIÓN.....	10

INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO DE ESTRUCTURAS DE MADERA

13, 14 y 15 de julio de 2022 - Cátedra Maderamen

INTRODUCCIÓN

La madera ha sido utilizada a lo largo de la historia por su durabilidad y las cualidades estructurales que posee. Dado el ciclo de regeneración de los bosques, podemos utilizarlo sin dañar el medio ambiente y actualmente, en un contexto de emergencia climática, adquiere mayor relevancia por ser un material reciclable, polivalente y por contribuir a la lucha contra el cambio climático. Los avances tecnológicos han dado lugar a ampliar su ámbito de aplicación en la edificación y resulta necesario formar profesionales que conozcan su correcto uso y la normativa en materia estructural, ya que este aspecto es una de las partes más importantes de una edificación.

Objetivo de la formación

Se pretende sentar las bases conceptuales y de cálculo que hay que dominar para conseguir una construcción con madera sólida y durable según el Código Técnico de la Edificación.

Para ello se estudiarán diversas tipologías estructurales como forjados de madera, soluciones trianguladas de cubierta, forjados contralaminados... además de resolver las mismas en casos de aplicación práctica con software de cálculo.

Profesorado

Manuel Guaita Fernández
Catedrático de Universidad de la Universidad de Santiago de Compostela
Director de PEMADE. Plataforma de Ingeniería de la Madera Estructural

CENTROS ACADÉMICOS

Cátedra Maderamen - Instituto Valenciano de la Edificación (IVE)

La **Cátedra Maderamen**, creada por la UPV y el IVE, tiene como finalidad la promoción y desarrollo de actividades que visibilicen la necesidad e importancia de recuperar la madera en el diseño y mejora del hábitat construido, buscando su descarbonización, favoreciendo la circularidad, creando entornos equitativos, saludables y resilientes, a través de la innovación, la digitalización y la industrialización del sector.

El **instituto Valenciano de la Edificación (IVE)** es una fundación de interés público, constituida en 1986, promovida por la Vicepresidencia Segunda y Consellería de Vivienda y Arquitectura Bioclimática, cuya misión en el ámbito de la edificación es facilitar el crecimiento sostenible e inteligente, mejorar los procesos a través de la investigación y la formación, garantizar la competitividad de los agentes y analizar el sector, sus procesos, requisitos y costes; para constituir un centro de conocimiento de todos los aspectos relacionados con la edificación y el espacio urbano.

ANTECEDENTES

Desde la cátedra Maderamen se promueve la participación en proyectos competitivos de innovación, transferencia de tecnología y colaboración con empresas del sector, así como la organización de concursos, jornadas y publicaciones que fomenten y promuevan la necesidad e importancia de la madera en la edificación. La organización de estas jornadas se enmarca dentro de estos objetivos y es lanzado por la Cátedra Maderamen con el Instituto Valenciano de la Edificación (IVE) como plataforma de conocimiento y ejecución.

Uno de los ámbitos de actuación e interés de la Cátedra es la formación, dada la convicción de la misma en que el fomento del uso de la madera empieza en las aulas, de manera que los futuros profesionales adquieran los conocimientos necesarios para saber emplear el material de manera consciente y adecuada en la edificación, sobre todo en las estructuras, las cuales constituyen una partida importante en un proyecto de arquitectura, que requiere gran cantidad de material, y donde actualmente predomina el uso de hormigón y acero en nuestro país.

Para cumplir estos objetivos, esta primera edición lanzada por la Cátedra Maderamen tiene que ver con enseñar las bases conceptuales y de cálculo del empleo de la madera estructural, con base en la normativa vigente (Código Técnico de la Edificación). De esta manera, se allana el camino para que estudiantes y profesionales puedan profundizar en el uso estructural de la madera en pro de un parque edificatorio más sostenible.

CONTEXTO TEÓRICO

La madera como material estructural sostenible

Uno de los muchos motivos por los que la madera ha sido utilizada a lo largo de la historia es por su durabilidad; esto se puede ver en estructuras arquitectónicas históricas que han superado siglos de vida, algunas de ellas declaradas Patrimonio de la Humanidad, como el templo budista Horyu-ji, situado en Japón.

Una estructura de madera mantiene almacenado el dióxido de carbono durante muchos años, contribuyendo a mitigar el efecto invernadero y, por ende, el cambio climático. Además, su producción requiere mucha menor cantidad de energía, la cual consiste, generalmente, en biocombustibles.

Pensemos que su función primigenia es estructural: se trata del material que constituye el cuerpo de los pulmones de planeta, los árboles. Se genera gracias a la luz del sol, el dióxido de carbono existente en la atmósfera y el agua. Así, son los bosques los proveedores de esta materia prima regenerante. Los árboles crecen, viven y mueren de manera sincronizada por ciclos; por ello la podemos utilizar y transformar sin dañar el medio ambiente.

Actualmente, su ámbito de aplicación comprende desde cubiertas tradicionales hasta complejas estructuras espaciales trianguladas, gracias a los avances tecnológicos que han permitido ampliar su campo y mejorar sus prestaciones: madera maciza, bilaminada, trilaminada, laminada, microlaminada, contralaminada (CLT), tableros, etcétera.

En España existen normativas para el empleo de la madera estructural en la construcción, con unas garantías y resultados equiparables a cualquier otro material usado para las estructuras, con las mencionadas ventajas en materia de sostenibilidad, potenciadas por su fácil uso, su rapidez de instalación y adaptabilidad a cualquier proyecto de edificación.

Los requisitos los define el Código Técnico de la Edificación: seguridad en las estructuras, seguridad contra incendio, protección contra el ruido, ahorro energético, seguridad de utilización y salubridad.

Por su tradición histórica, por sus cualidades como material estructural y por las garantías que ofrece -reguladas por una normativa sólida-, en un contexto de emergencia climática es imperativo formar profesionales en la construcción y el cálculo de estructuras con madera, de manera que puedan emplear el material de manera consciente y adecuada, con conocimiento del Código Técnico de la Edificación.

PRIMERA JORNADA. 13 DE JULIO DE 2022

Módulo 1. Propiedades de la madera como material de construcción

9:00 - 11:00 | 11:30-14:00

1.1 - Anatomía de la madera

1.2 - Propiedades físicas y mecánicas: El agua en la madera; Contenido de humedad; Hinchazón y merma; Densidad; Comportamiento a tracción, flexión, cortante; Relación entre humedad y propiedades mecánicas; Comportamiento respecto de la duración de la carga

1.3 - Calidad y clasificación de la madera: Evaluación de las normativas vigentes; Clasificación por Inspección visual, Ensayos destructivos y Ensayos no destructivos.

1.4 - Ensayos no destructivos aplicados a intervenciones de rehabilitación: Aplicaciones y patologías

1.5 - Durabilidad de la Madera y protección por diseño

Módulo 2. Bases de cálculo según CTE y Resolución de Forjados de madera

16:00 - 18:00 | 18:30 - 21:00

2.1 - Bases de cálculo: Aplicación y combinación de cargas; Valores de cálculo del material

2.2 - Estados Límites Últimos. Flexión simple y cortante

2.3 - Estados Límite de Servicio. Deformación

2.4 - Cálculo en situación de incendio

2.5 - Resolución práctica de vigas de madera aserrada y laminada con Software TRABE

SEGUNDA JORNADA. 14 DE JULIO DE 2022

Módulo 3. Proyecto de forjado con Software Dlubal

9:00 - 11:00 | 11:30-14:00

- 3.1 - Introducción al programa Dlubal
- 3.2 - Resolución práctica de Vigas de madera aserrada y Laminada
- 3.3 - Estados Límite de Servicio. Vibraciones
- 3.4 - Resolución práctica de forjados de madera

Módulo 4. Introducción al cálculo de Uniones

16:00 - 18:00

- 4.1 - Uniones en cola de milano
- 4.2 - Uniones tipo clavija
- 4.3 - Aplicación al cálculo de forjados

Módulo 5. Inestabilidad por Pandeo

18:30 - 21:00

- 5.1 - Estado Límite Último. Inestabilidad por pandeo de columnas
- 5.2 - Estado Límite Último. Inestabilidad por pandeo lateral de Vigas

TERCERA JORNADA. 15 DE JULIO DE 2022

Módulo 6. Resolución de sistemas triangulados tipo Cercha para cubiertas

9:00 - 11:00 | 11:30-14:00

- 6.1 - Concepto de estructuras trianguladas
- 6.2 - Resolución práctica de cubierta con cercha española con el software "Dlubal"
- 6.3 - Uniones embarbilladas

Módulo 7. Resolución de sistemas estructurales para edificación con paneles contralaminados

16:00 - 18:00 | 18:30 - 21:00

- 7.1 - El CLT como producto estructural
- 7.2 - Bases de cálculo de las estructuras en CLT. Forjados y muros
- 7.3 - Comportamiento en situación de incendio
- 7.4 - Uniones en CLT
- 7.5 - Análisis de vibraciones
- 7.6 - Resolución práctica de forjado con CLT con Software "Dlubal"

