

## Formulario de Aprobación Curso de Actualización

**Asignatura: Diseño y Cálculo Estructural con Madera Según el Método de los Estados Límite**

**Profesor de la asignatura** <sup>1</sup>: Dra. Vanesa Baño, Grado 3, IET

**Profesor Responsable Local** <sup>1</sup>: Dra. Ing. Vanesa Baño, Grado 3, IET

**Otros docentes de la Facultad:** Dr. Ing. Jorge Pérez Zerpa, Gr.3-IET; Ing. Leandro Domenech, Grado 2, IET; Ing. Diego Figueredo, Grado 2, IET; MSc. Arq. Carola Romay, Grado 3, IEM

**Instituto o Unidad:** Instituto de Estructuras y Transporte

**Departamento o Área:** Departamento de Estructuras

**Horas Presenciales:** 72 h

**Público objetivo y Cupos:** Profesionales del sector con orientación estructural. Para otros perfiles, se estudiará cada caso en particular.

**Objetivos:** Establecer criterios de diseño de estructuras de madera mediante el sistema pilar-viga, diseño de uniones y cálculo estructural según las bases establecidas en el Eurocódigo 5 de acuerdo al método de los estados límite. Aplicación a edificaciones y puentes.

**Conocimientos previos exigidos:** Titulados universitarios de carreras técnicas cuyo plan de estudios incluya la materia de resistencia de materiales o similar. Para otros perfiles, se estudiará cada caso en particular.

**Conocimientos previos recomendados:** Se recomienda tener conocimientos de la normativa de acciones, de cálculo de estructuras y de software de cálculo. Conocimiento de la transformación mecánica de la madera para su uso en construcción y de productos estructurales de madera.

### Metodología de enseñanza:

- Horas clase (teórico): 38
- Horas clase (práctico): 0
- Horas clase (laboratorio): 0
- Horas consulta: 22
- Horas evaluación: 12
  - o Subtotal horas presenciales: 72
- Horas estudio/uso software: 20
- Horas resolución ejercicios/prácticos: 32
- Horas proyecto final/monografía: 0
  - o Total de horas de dedicación del estudiante: 124

**Forma de evaluación:** Realización un trabajo de diseño y cálculo de una estructura de madera y presentación oral (el número de días de evaluación dependerá del número de alumnos)

Contenido del trabajo final de actualización: 1) Memoria descriptiva; 2) Memoria de cálculo de los elementos de madera y de las uniones; 3) Planos de planta y alzado de la estructura y de las uniones.

**Temario:**

Se incluye a continuación el temario desglosado en clases y docentes:

clases	fecha	Título	Docente
1	Miérc. 9 may	Propiedades mecánicas y ley constitutiva. Partes de un proyecto y presentación de la propuesta del trabajo final	V. Baño
2	Jueves 10 may	Conceptos básicos de plasticidad y aplicación a uniones	J. Pérez-Zerpa
3	Miérc. 16 may	Eurocódigos: Seguridad Estructural y Bases de Cálculo El empleo de la madera en la historia de la arquitectura e ingeniería en el Uruguay	D. Figueredo/ C. Romay
4	Jueves 17 may	Estados Límite Últimos: comprobaciones simples y combinadas. Práctico: Ejemplo de cálculo estructural	V. Baño
5	Viernes 18 may	Ejemplos de obras: cubiertas, pórticos y estructuras 3D	V. Baño
6	Miérc. 23 may	Sistemas de arriostramiento Estados Límite Últimos: comprobaciones singulares en madera laminada encolada	V. Baño
7	Jueves 24 may	Práctico: Ejemplo de cálculo estructural	V. Baño/ L. Domenech
8	Miérc. 30 may	Estados límite de servicio: Comprobación de flechas y vibraciones. Práctico: Ejemplo de cálculo estructural	L. Domenech
9	Jueves 31 may	Cálculo de resistencia al fuego. Práctico: Ejemplo de cálculo estructural	V. Baño
10	Miérc. 6 jun	Cálculo estructural de paneles de madera contralaminada (CLT) para edificación en altura	D. Figueredo
11	Jueves 7 jun	Puentes peatonales y vehiculares de madera	V. Baño
12	Miérc. 13 jun	Composites de madera Cálculo de forjado mixto madera-hormigón	L. Domenech
13	Jueves 14 jun	Diseño y cálculo de uniones	V. Baño
14	Miérc. 20 jun	Presentación oral del trabajo final	V. Baño

### Bibliografía:

- AENOR (2016). UNE EN 338. Madera Estructural. Clases resistentes.
- AENOR (2016). UNE EN 384. Madera Estructural. Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y la densidad.
- AENOR (2013). UNE EN 14080. Estructuras de madera. Madera laminada encolada y madera maciza encolada. Requisitos.
- AENOR (2010). UNE EN 1995-1-1. Eurocódigo 5. Diseño de estructuras de Madera. Parte 1-1: General. Reglas generales y reglas para edificación.
- AENOR. UNE EN 1995-1-2. Eurocódigo 5. Diseño de estructuras de Madera. Parte 1-2: General. Diseño estructural a fuego.
- AENOR (2010). UNE EN 1995-2. Eurocódigo 5. Diseño de estructuras de Madera. Parte 2: Puentes.
- CTE-DB-SE. (2009). Código Técnico de la Edificación. Documento Básico: Seguridad Estructural.
- CTE-DB-SE-M. (2009). Código Técnico de la Edificación. Documento Básico: Seguridad Estructural. Madera.
- CTE-DB-SI. (2009). Código Técnico de la Edificación. Documento Básico: Seguridad en caso de Incendio.
- Baño V. y Moya L. (2015). Pliego de Condiciones Técnicas para la madera estructural en la edificación en Uruguay. IET-Facultad de Ingeniería-Universidad de la República, Montevideo, Uruguay. ISBN: 978-0974-0-1331-5. <https://www.fing.edu.uy/node/25086>
- Blaß H.J. and Sandhaas C. (2017). Timber Engineering. Principles for Design. Ed. KIT Scientific Publishing, Germany. ISBN: 978-3-7315-0673-7
- Borgström E. (2016). Design of timber structures. Structural aspects of timber construction. Vol.1. Ed. 2:2016, E. Sweedish Wood. ISBN: 978-91-980304-8-8
- de Souza Neto, Eduardo A., Peric, Djordje, Owen, David R. J. (2008). Computational Methods for Plasticity: Theory and Applications. Editorial Wiley
- IAP-11. (2011). Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera. Ministerio de Fomento. Gobierno de España.
- Kurt Schwaner, Alejandra Bancalari, Francisco Arriaga, Juan Markus Schwenk y Gonzalo A. Briceño. (2004). Puentes de madera. ISBN: 84-87381-29-4. AITIM.
- R. Argüelles Álvarez y F. Arriaga Martitegui. (2000). Estructuras de madera. Diseño y cálculo (2ª edición). ISBN:84-87381-17-0. AITIM.
- R. Argüelles Álvarez, F. Arriaga Martitegui, M. Esteban Herrero, G. Íñiguez González y R. Argüelles Bustillo. (2013). Estructuras de madera. Bases de cálculo. ISBN: 978-84-87381-44-7. AITIM.
- Blass H.J., Aune P., Choo B.S., Görlacher R., Griffiths D.R., Hilson B.O., Racher P., Steck G. (1995) Timber Engineering STEP 1. Basis of design, material properties, structural components and joints. 1<sup>st</sup> Ed. Centrum Hout, The Netherlands
- Blass H.J., Aune P., Choo B.S., Görlacher R., Griffiths D.R., Hilson B.O., Racher P., Steck G. (1995) Timber Engineering STEP 2. Details and Structural systems. 1<sup>st</sup> Ed. Centrum Hout, The Netherlands
- UNIT 50:1984. Acción del viento sobre construcciones.
- UNIT 33:1991. Cargas a utilizar en el proyecto de edificios.
-

---

**Datos del curso**

---

**Fecha de inicio y finalización:** 9 mayo-20 junio 2018 (habrá reunión inicial interna para fijar fechas)

**Horario y Salón:** Miércoles y jueves de 18:00-21:00h – Sala posgrados IET (habrá reunión inicial con' los estudiantes para fijar horario)

**Arancel:** 14.000 \$ (catorce mil pesos uruguayos)

**Notas:** el presente curso se oferta como curso de actualización y como curso de posgrado, correspondiente a la asignatura 4 del **Diploma de Especialización en Diseño, Cálculo y Construcción de Estructuras de Madera (DEEM)**, ambos con el mismo arancel.

---