

**Formulario de aprobación de curso de  
posgrado/educación permanente**

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

**Modalidad:**

**Posgrado**



**Educación permanente**



---

**Profesor de la asignatura <sup>1</sup>:** Dra. Vanesa Baño, Grado 4, Instituto de Estructuras y Transporte (IET)

**Profesor Responsable Local <sup>1</sup>:** Dra. Vanesa Baño, Grado 4, IET

**Otros docentes de la Facultad:** Ing. Civil Carlos Mazzey, Grado 2, IET  
Ing. Civil Leandro Domenech, Grado 2, IET

**Docentes fuera de Facultad:**

<sup>1</sup> CV si el curso se dicta por primera vez.

**Programa(s) de posgrado:** Diploma de Especialización en Diseño, Cálculo y Construcción de Estructuras de Madera (DEEM)

**Instituto o unidad:** Instituto de Estructuras y Transporte (IET)

**Departamento o área:** Departamento de Estructuras

---

**Horas Presenciales:** 72

**Nº de Créditos:** 8

**Público objetivo:** Profesionales del sector con orientación estructural, principalmente ingenieros civiles y arquitectos. Para otros perfiles, se estudiará cada caso en particular. Sin límite de cupos.

**Cupos:**

---

**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:** Haber aprobado las asignaturas 1 (Transformación mecánica de la madera para su uso en construcción) y 2 (Productos estructurales de madera) del Diploma de Especialización en Diseño, Cálculo y Construcción de Estructuras de Madera (DEEM).

**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:

Descripción de la metodología: El curso tendrá modalidad on-line con clases virtuales grabadas o en directo, dependiendo del tema. Las horas presenciales se distribuyen en tres clases semanales de 2.5 h.

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:

---

### Temario:

1	Partes de un proyecto y presentación de la propuesta del trabajo final Propiedades mecánicas y ley constitutiva.
2	Ejemplos de obras: cubiertas, pórticos y estructuras 3D
3	El empleo de la madera en la historia de la arquitectura e ingeniería en el Uruguay Eurocódigos: Seguridad Estructural y Bases de Cálculo
4	Estados Límite Últimos: flexión simple, tracción y compresión simple. Inestabilidad en piezas a compresión y flexión Práctico: Ejemplo de cálculo estructural
5	Sistemas de arriostramiento Estados Límite Últimos: flexión esviada, flexotracción y flexocompresión. Cortante, compresión perpendicular y torsión Comprobaciones singulares en madera laminada encolada
6	Práctico: Ejemplo de cálculo estructural
7	Estados límite de servicio: Comprobación de flechas y vibraciones. Práctico: Ejemplo de cálculo estructural
8	Cálculo de resistencia al fuego. Práctico: Ejemplo de cálculo estructural
9	Cálculo estructural de paneles de madera contralaminada (CLT) para edificación en altura
10	Composites de madera
11	Diseño y cálculo de uniones
12	Puentes peatonales y vehiculares de madera
13	Presentación del trabajo final

### **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.

Vanesa Baño, Laura Moya, Leandro Domenech y Daniel Godoy. (2019). Especificaciones Técnicas para la madera estructural en la edificación en Uruguay. IET-Facultad de Ingeniería-Universidad de la República, Montevideo, Uruguay. ISBN: 978-9974-0-1670-5.

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.

UNIT 1261: 2018. Madera aserrada de uso estructural - Clasificación visual - Madera de pino taeda y pino elliotti (*Pinus taeda* y *Pinus elliottii*)

UNIT 1262: 2018. Madera aserrada de uso estructural - Clasificación visual - Madera de eucalipto (*Eucalyptus grandis*)

UNIT 1264: 2019. Estructuras de madera - Madera laminada encolada - Requisitos de fabricación



## **Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado**

---

### **Datos del curso**

---

**Fecha de inicio y finalización:** A definir (entre junio y agosto)

**Horario y Salón:** Lunes, Martes y Jueves. Horario a definir

**Arancel:** 23.000 UY\$

**Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad posgrado:** 23.000 UY\$

**Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad educación permanente:** 23.000 UY\$

---