

---

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

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

(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

**Modalidad:**

(posgrado, educación permanente o ambas)

**Posgrado**

**Educación permanente**

---

**Profesor de la asignatura 1:** Ing. Gonzalo Moltini  
(título, nombre, grado o cargo, instituto o institución)

**Profesor Responsable Local 1:** Dr. Ing. Gonzalo Cetrangolo, Gr. 4. IET  
(título, nombre, grado, instituto)

**Otros docentes de la Facultad:** Mg. Arq. Carola Romay, Gr3. IEM, Ing. Carlos Mazzey. Gr2. IET.  
(título, nombre, grado, instituto)

**Docentes fuera de Facultad:**

(título, nombre, cargo, institución, país)

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

(Si el profesor de la asignatura no es docente de la Facultad se deberá designar un responsable local)

[Si es curso de posgrado]

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

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

**Departamento o área:** Departamento de Estructuras

---

**Horas Presenciales: 72**

(se deberán discriminar las horas en el ítem Metodología de enseñanza)

**Nº de Créditos: 8**

[Exclusivamente para curso de posgrado]

(de acuerdo a la definición de la UdelaR, un crédito equivale a 15 horas de dedicación del estudiante según se detalla en el ítem Metodología de enseñanza)

**Público objetivo:** Profesionales del sector de la construcción. Para otros perfiles, se estudiará cada caso en particular.

**Cupos:**

(si corresponde, se indicará el número de plazas, mínimo y máximo y los criterios de selección. Asimismo, se adjuntará en nota aparte los fundamentos de los cupos propuestos. Si no existe indicación particular para el cupo máximo, el criterio general será el orden de inscripción, hasta completar el cupo asignado)

---

**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:**

(comprende una descripción de la metodología de enseñanza y de las horas dedicadas por el estudiante a la asignatura, distribuidas en horas presenciales -de clase práctica, teórico, laboratorio, consulta, etc.- y no presenciales de trabajo personal del estudiante)

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 3 h.

[Obligatorio]

Detalle de horas:

- Horas de clase (teórico): 38
- Horas de clase (práctico): 0
- Horas de clase (laboratorio): 0
- Horas de consulta: 22
- Horas de evaluación: 12
  - Subtotal de horas presenciales: 72
- Horas de estudio: 16
- Horas de resolución de ejercicios/prácticos: 32
- Horas proyecto final/monografía: 0
  - Total de horas de dedicación del estudiante: 120

**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:

1)	Introducción: Estructuras de madera en Uruguay Partes de un proyecto y presentación de la propuesta del trabajo final Propiedades mecánicas y ley constitutiva.	C.Mazze G.Moltini
2)	Eurocódigos: Seguridad Estructural y Bases de Cálculo	G.Moltini
3)	Estados Límite Últimos: comprobaciones simples. Ejemplo de cálculo Estados Límite Últimos: Inestabilidad por pandeo y vuelco lateral y	G.Moltini
4)	comprobaciones combinadas. Ejemplo de cálculo	G.Moltini

	MLE: Diseño, comprobaciones	
5)	Comprobaciones singulares en madera laminada encolada (MLE)	G.Moltini
6)	Ejemplos de estructuras con sistema poste y viga en MLE	G.Moltini
7)	Estados límite de servicio: Comprobación de flechas. Ejemplo de cálculo	G.Moltini
8)	Consideraciones de protección para incendio, cálculo de ELU accidental Cálculo de resistencia al fuego. Ejemplo de cálculo	G.Moltini
9)	Sistemas de arriostramiento: diagonales, cables, tabiques	G.Moltini
10)	CLT: consideraciones de diseño estructural, calculo a flexión simple, método gamma	G.Moltini
11)	Consideraciones para distintos EWP: TCC, Entramado ligero, etc.	G.Moltini
12)	Uniones: consideraciones generales y tipos de uniones	G.Moltini
13)	Uniones: Calculo de uniones sencillas	G.Moltini
14)	Ejemplo y análisis de estructura: Residencial, oficinas, puentes	G.Moltini
15)	Patrimonio arquitectónico de madera en Uruguay	C. Romay
16)	Presentación oral del trabajo final	G.Moltini

### 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 (2011). UNE EN 408. Estructuras de Madera. Madera aserrada y madera laminada encolada para uso estructural. Determinación de algunas propiedades físicas y mecánicas.

AENOR (2013). UNE EN 14080. Estructuras de madera. Madera laminada encolada y madera maciza encolada. Requisitos.

AENOR (2013). UNE 56546. Clasificación visual de la madera aserrada para uso estructural. Madera de frondosas.

AENOR (2011). UNE 56544. Clasificación visual de la madera aserrada para uso estructural. Madera de coníferas.

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.

de Souza Neto, Eduardo A., Peric, Djordje, Owen, David R. J. (2008). Computational Methods for Plasticity: Theory and Applications. Editorial Wiley

Fernando Peraza Sánchez. (2002). Protección preventiva de la madera. ISBN: 978-84-87381-22-5. AITIM.

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 Martegui. (2000). Estructuras de madera. Diseño y cálculo (2ª edición). ISBN:84-87381-17-0. AITIM.



## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

---

R. Argüelles Álvarez, F. Arriaga Martitegui, M. Esteban Herrero, G. Íñiguez González y R. Argüelles Bustillo. (2013). ISBN: 978-84-87381-44-7. AITIM.

UNIT 50:1984. Acción del viento sobre construcciones.

UNIT 33:1991. Cargas a utilizar en el proyecto de edificios.



## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

---

### Datos del curso

---

**Fecha de inicio y finalización:** 13 noviembre -12 diciembre 2023 (habrá reunión inicial interna para fijar fechas)

**Horario y Salón:** lunes, martes y jueves de 18:00-21:00h – Sala posgrados IET o virtual (habrá reunión inicial con los estudiantes para fijar horario y modalidad)

**Arancel:**

[Si la modalidad no corresponde indique “no corresponde”. Si el curso contempla otorgar becas, indíquelo]

**Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad posgrado:** 27.880UY\$

**Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad educación permanente:** 27.880 UY\$

---