



# Guía docente

## 330126 - TECI - Teoría de Estructuras y Construcciones Industriales

Última modificación: 12/06/2024

**Unidad responsable:** Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa  
**Unidad que imparte:** 750 - EMIT - Departamento de Ingeniería Minera, Industrial y TIC.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2016). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA DE AUTOMOCIÓN (Plan 2017). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2024      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** JORDI JOSEP TORRELLES RICO

**Otros:**

### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

#### Específicas:

1. Conocimiento y utilización de los principios de análisis y cálculo de estructuras matriciales, con aplicación del diseño y cálculo, a nivel seccional, de estructura industriales tanto de hormigón como metálicas, y con la utilización específica de normativas vigentes a nivel nacional, europeo y también Internacional.

#### Transversales:

2. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.
3. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 3: Dirigir y dinamizar grupos de trabajo, resolviendo posibles conflictos, valorando el trabajo hecho con las otras personas y evaluando la efectividad del equipo así como la presentación de los resultados generados.
4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 3: Planificar y utilizar la información necesaria para un trabajo académico (por ejemplo, para el trabajo de fin de grado) a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados.
5. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

Compaginar las clases expositivas con las discusiones en grupos y participativas.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

---

Conocer, comprender y utilizar las bases teóricas para el cálculo de estructuras: Cálculo y aplicación de análisis matricial, para la evaluación de esfuerzos en estructuras.

Conocer, comprender y utilizar la teoría básica asociada al diseño y cálculo de estructuras de hormigón armado.

Conocer, comprender y utilizar la teoría básica asociada al diseño y cálculo de estructuras metálicas y de madera.

Conocer, comprender y utilizar las diferentes normativas vigentes, nacionales e internacionales, asociadas al diseño y cálculo de estructuras y construcciones industriales.



## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas grupo grande	45,0	30.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### Título del contenido 1: Cálculo y aplicación de análisis matricial, Introducción a elementos Finitos.

**Descripción:**

Cálculo de esfuerzos con el método matricial de estructuras. Conceptos del método de elementos finitos.

**Objetivos específicos:**

Conocer, comprender y utilizar el cálculo de esfuerzos en estructuras mediante el método matricial de estructuras, para aplicación manual y también con medios informáticos.

**Actividades vinculadas:**

1, 4, 5, 6.

**Dedicación:** 33h 33m

Grupo grande/Teoría: 10h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h 33m

Aprendizaje autónomo: 20h

### Título del contenido 2: Teoría básica asociada al diseño y cálculo de estructuras de hormigón armado.

**Descripción:**

Cálculo de estructuras de hormigón armado a nivel seccional. Criterios para el diseño de estructuras de hormigón. Aplicación a construcciones industriales.

**Objetivos específicos:**

Conocer, comprender y utilizar los fundamentos teóricos para el cálculo de estructuras de hormigón armado aplicando las normativas vigentes que regulan el diseño de estas estructuras. Entender y dominar el cálculo seccional de elementos estructurales.

**Actividades vinculadas:**

2,4,5,6.

**Dedicación:** 50h

Grupo grande/Teoría: 15h

Grupo pequeño/Laboratorio: 5h

Aprendizaje autónomo: 30h



### Título del contenido 3: Teoría básica asociada al diseño y cálculo de estructuras metálicas y de madera.

**Descripción:**

Aplicaciones de las teorías y técnicas de cálculo estructural para estructuras metálicas y de madera. Aplicación a construcciones industriales.

**Objetivos específicos:**

Conocer, comprender y utilizar el cálculo de elementos estructurales metálicos en estructuras industriales.  
Utilizar los procedimientos específicos para diseñar y calcular estructuras metálicas y de madera.

**Actividades vinculadas:**

3,4,5,6.

**Dedicación:** 33h 33m

Grupo grande/Teoría: 10h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h 33m

Aprendizaje autónomo: 20h

### Título del contenido 4: Aplicación normativas vigentes, nacionales e internacionales, asociadas al diseño y cálculo de estructuras y construcciones industriales.

**Descripción:**

Conocer y aplicar la Normativa vigente en el campo de la ingeniería estructural.

**Objetivos específicos:**

Aplicación correcta de los criterios normativos para el diseño de estructuras de hormigón y metálicas en construcciones industriales, mediante normativa nacional y también a nivel de Europa.

**Actividades vinculadas:**

2,3,4,5,6.

**Dedicación:** 33h 33m

Grupo grande/Teoría: 10h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h 33m

Aprendizaje autónomo: 20h



## ACTIVIDADES

### TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 1: PRÁCTICA DE LABORATORIO: ANÁLISIS MATRICIAL (CONTENIDO 1).

**Descripción:**

Práctica de laboratorio en ordenadores con software específico para el análisis de estructuras. Obtener esfuerzos en una estructura mediante ordenador. Resumir los esfuerzos que permiten el dimensionado.

**Objetivos específicos:**

Al finalizar la actividad, el/la estudiante debe ser capaz de:

Utilizar con eficacia los aparatos utilizados en la práctica.

Interpretar los conceptos de resistencia de materiales involucrados en la práctica.

**Material:**

Libro de prácticas (disponible en el campus digital Atenea)

Página web: <http://www.epsem.upc.edu/~practiquesresistenciamaterials>

Todo el material necesario para la realización de la práctica.

**Entregable:**

El estudiante elaborará un informe (por parejas), según las pautas marcadas, que entregará al profesor. Los informes se devuelven corregidos y con la correspondiente retroalimentación del profesorado en la sesión siguiente. Representa 1/3 de la nota de laboratorio.

**Dedicación:** 15h

Grupo pequeño/Laboratorio: 5h

Aprendizaje autónomo: 10h

### TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 2: PRÁCTICA DE LABORATORIO: ESTRUCTURAS HORMIGÓN (CONTENIDO 2 Y 4).

**Descripción:**

Práctica de laboratorio, en parejas, consistente en el diseño, cálculo y dimensionado de una estructura de hormigón. Realización de memoria de cálculo y planos detallados.

**Objetivos específicos:**

Al finalizar la actividad, el/la estudiante debe ser capaz de:

Utilizar con eficacia los aparatos utilizados en la práctica.

Interpretar los conceptos de resistencia de materiales involucrados en la práctica.

**Material:**

Libro de prácticas (disponible en el campus digital Atenea)

Página web: <http://www.epsem.upc.edu/~practiquesresistenciamaterials>

Todo el material necesario para la realización de la práctica.

**Entregable:**

El estudiante elaborará un informe (por parejas), según las pautas marcadas, que entregará al profesor. Los informes se devuelven corregidos y con la correspondiente retroalimentación del profesorado en la sesión siguiente. Representa 1/3 de la nota de laboratorio.

**Dedicación:** 15h

Grupo pequeño/Laboratorio: 5h

Aprendizaje autónomo: 10h



### TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 3: PRÁCTICA DE LABORATORIO: ESTRUCTURAS METÁLICAS (CONTENIDO 3 Y 4).

**Descripción:**

Práctica de laboratorio, en parejas, consistente en el diseño, cálculo y dimensionado de una estructura metálica. Realización de memoria de cálculo y planos detallados.

**Objetivos específicos:**

Al finalizar la actividad, el/la estudiante debe ser capaz de:

Utilizar con eficacia los aparatos utilizados en la práctica.

Interpretar los conceptos de resistencia de materiales involucrados en la práctica.

**Material:**

Libro de prácticas (disponible en el campus digital Atenea)

Página web: <http://www.epsem.upc.edu/~practiquesresistenciamaterials>

Todo el material necesario para la realización de la práctica.

**Entregable:**

El estudiante elaborará un informe (por parejas), según las pautas marcadas, que entregará al profesor. Los informes se devuelven corregidos y con la correspondiente retroalimentación del profesorado en la sesión siguiente. Representa 1/3 de la nota de laboratorio.

**Dedicación:** 15h

Grupo pequeño/Laboratorio: 5h

Aprendizaje autónomo: 10h

### TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 4: PRUEBA INDIVIDUAL DE EVALUACIÓN CONTINUA: CÁLCULO MATRICIAL DE ESTRUCTURAS. (CONTENIDO 1).

**Descripción:**

Prueba individual en el aula con una parte de los conceptos teóricos de la asignatura, y resolución de ejercicios y problemas relacionados con los objetivos del aprendizaje.

**Objetivos específicos:**

Al finalizar la actividad, el/la estudiante debe ser capaz de:

Conocer, comprender y utilizar los principios básicos de la elasticidad, los esfuerzos combinados y cizallamiento en perfiles delgados.

**Material:**

Enunciados y calculadora.

**Entregable:**

Resolución de la prueba.

Representa un 35% de la calificación final de la asignatura.

**Dedicación:** 7h

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 5h

### TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 5: PRUEBA INDIVIDUAL DE EVALUACIÓN CONTINUA: CÁLCULO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN Y METÁLICAS CON APLICACIÓN DE LA NORMATIVA VIGENTE EN EL CAMPO DE LA INGENIERÍA ESTRUCTURAL (CONTENIDOS: 2, 3 Y 4).

**Descripción:**

Prueba individual en el aula con una parte de los conceptos teóricos de la asignatura, y resolución de ejercicios y problemas relacionados con los objetivos del aprendizaje.

**Objetivos específicos:**

Al finalizar la actividad, el/la estudiante debe ser capaz de:

Conocer, comprender y utilizar las ecuaciones energéticas y ecuaciones de Navier-Bresse, del pandeo y de las placas.

**Material:**

Enunciados y calculadora.

**Entregable:**

Resolución de la prueba.

Representa un 55% de la calificación final de la asignatura.

**Dedicación:** 7h

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 5h

### TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 6: PRUEBA FINAL: (CONTENIDOS: 1ª 4).

**Descripción:**

Prueba individual en el aula con la totalidad de los conceptos teóricos de la asignatura, y resolución de ejercicios y problemas relacionados con los objetivos del aprendizaje.

**Objetivos específicos:**

Al finalizar la actividad, el/la estudiante debe ser capaz de:

Conocer, comprender y utilizar los básicos de los diferentes contenidos de la asignatura.

**Material:**

Enunciados y calculadora.

**Entregable:**

Resolució de la prova.

Representa un 90% de la qualificació final de l'assignatura.

**Dedicación:** 13h

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 10h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Laboratorio (Actividades 1, 2, 3) 10% de la nota de la asignatura.

Prueba de evaluación (Actividad 4) 35% de la nota de la asignatura.

Prueba de evaluación (Actividad 5) 55% de la nota de la asignatura.

El estudiantado que ha superado las prácticas y no ha superado alguna de las dos pruebas de evaluación continua, debe recuperar la parte pendiente en la prueba final.

Prueba final 90% de la nota de la asignatura.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Es condición indispensable para aprobar la asignatura haber realizado las prácticas con suficiencia.

## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Rivera Amores, Juanjo. Anàlisi d'estructures: teoria i problemes [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 2005 [Consulta: 06/11/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36638>. ISBN 8483018179.
- Rivera Amores, Juanjo. Mecànica de materials: problemes [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 2008 [Consulta: 06/11/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36772>. ISBN 9788483017616.
- Courbon, Jean. Tratado de resistencia de materiales. 2ª ed. Madrid: Aguilar, 1968.
- Chiumenti, M.; Cervera, Miguel. Estática de estructuras: problemas resueltos. Barcelona: Centro Internacional de Métodos Numéricos en la Ingeniería (CIMNE), 2007. ISBN 9788496736207.
- Beer, Ferdinand P., i altres. Mecánica de materiales [en línea]. 7ª ed. México: McGraw-Hill, 2017 [Consulta: 08/06/2022]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=8071](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8071). ISBN 9786071502636.
- Gere, James M. Resistencia de materiales. 5ª ed. Madrid: International Thomson Editores, 2002. ISBN 9788497320658.
- Budevsky, O. Fonaments de l'anàlisi química. Barcelona: Universitat de Barcelona, 1998. ISBN 8483380331.
- Jiménez Montoya, P.; García Meseguer, A.; Morán, F. Hormigón armado [en línea]. 15ª ed. Barcelona: Gustavo Gili, 2009 [Consulta: 27/05/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=3209549>. ISBN 9788425223075.
- Espanya. Ministerio de Fomento. EHE-08: instrucción de hormigón estructural: con comentarios de los miembros de la Comisión Permanente del Hormigón [en línea]. 5ª ed. Madrid: Ministerio de Fomento, Secretaría General Técnica, 2011 [Consulta: 12/11/2020]. Disponible a: <http://www.ponderosa.es/docs/Norma-EHE-08.pdf>. ISBN 9788449808999.
- Espanya. Comisión Permanente del Hormigón. Guía de aplicación de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08): edificación. Madrid: Ministerio de Fomento, 2014. ISBN 9788449809781.
- UNE EN 1993-1-3:2012: Eurocódigo 3: proyecto de estructuras de acero [en línea]. Madrid: AENOR, 2010-2016 [Consulta: 10/06/2022]. Disponible a: [https://portal-aenormas-aenor-com.recursos.biblioteca.upc.edu/aenor/Suscripciones/Personal/pagina\\_per\\_sus.asp](https://portal-aenormas-aenor-com.recursos.biblioteca.upc.edu/aenor/Suscripciones/Personal/pagina_per_sus.asp).
- Código técnico de la edificación y sus reformas [en línea]. Pamplona: DAPP Publicaciones Jurídicas, 2011 [Consulta: 18/06/2024]. Disponible a: <https://www.codigotecnico.org/>. ISBN 9788492507320.

### Complementaria:

- Timoshenko, Stephen. Resistencia de materiales. Madrid: Espasa-Calpe, 1989.
- Argüelles Álvarez, R. Cálculo de estructuras. Madrid: Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, 1981-86. ISBN 8460024105.
- Ortiz Berrocal, Luis. Resistencia de materiales [en línea]. 3ª ed. Madrid: McGraw-Hill, 2007 [Consulta: 02/06/2022]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=3962](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=3962). ISBN 9788448156336.
- Marí Bernat, Antonio R., i altres. Hormigón armado y pretensado: ejercicios [en línea]. Barcelona: Ediciones UPC, 1999 [Consulta: 12/11/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36182>. ISBN 8483013029.
- Manual de ejemplos de aplicación de la EHE a la edificación. Madrid: Asociación Científico-técnica del Hormigón Estructural, 2001. ISBN 8489670234.
- Calavera Ruiz, J. Cálculo de estructuras de cimentación. 4ª ed. Madrid: INTEMAC, 2000. ISBN 848876409X.
- Fédération internationale du béton. Structural concrete: textbook on behaviour, design and performance. Vol. 1-3. 2ª ed. Lausanne: International Federation for Structural Concrete, 2000. ISBN 2883940428.