

Guía docente

310727 - 310727 - Sistemas Estructurales

Última modificación: 15/07/2026

Unidad responsable: Escuela Politécnica Superior de Edificación de Barcelona
Unidad que imparte: 753 - TA - Departamento de Tecnología de la Arquitectura.

Titulación: GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN (Plan 2019). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: SANDOKAN LORENTE MONLEÓN

Otros:

CAPACIDADES PREVIAS

El estudiante debe ser capaz de:

Comprender los principios básicos de la seguridad estructural, identificar los tipos de acciones y saber combinarlas conforme a la normativa vigente.

Debe conocer el funcionamiento mecánico de las uniones atornilladas y soldadas, entendiendo su resistencia, diseño y aplicación práctica en estructuras.

Debe entender el comportamiento de cimentaciones superficiales y profundas, así como el cálculo de sus esfuerzos y armado.

Debe reconocer los distintos tipos de forjados unidireccionales y bidireccionales, su comportamiento estructural, materiales y criterios básicos de diseño.

Debe conocer las características mecánicas de la madera así como los criterios de diseño básicos.

Debe entender el comportamiento estructural de muros de carga de fábrica cerámica y cómo se resuelven los esfuerzos verticales y horizontales en estas estructuras.

REQUISITOS

Se recomienda haber superado las asignaturas Introducción a las estructuras y Estructuras de acero y hormigón

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

1. FE-15 Aptitud para el predimensionado, diseño, cálculo y comprobación de estructuras y para dirigir su ejecución material.

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. 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

Las horas de aprendizaje dirigido consisten en:

- Clases expositivas - participativas (grupo grande):

El profesorado hace una breve exposición para introducir los objetivos de aprendizaje generales relacionados con los conceptos básicos de la materia y explica los contenidos teóricos. Mediante ejercicios prácticos intenta motivar e involucrar a los estudiantes para que participen activamente en su aprendizaje.

Se utiliza material de apoyo en formato de plan docente detallado, mediante ATENEA: objetivos de aprendizaje por contenidos, conceptos, ejemplos, programación de actividades de evaluación y de aprendizaje dirigido y bibliografía.

En general, al finalizar cada sesión se proponen ejercicios para resolver fuera del aula que se pueden trabajar o bien individualmente o bien en grupo y que forman parte del aprendizaje dirigido y autónomo.

-Clases prácticas - Talleres (grupo mediano)

Se propone un ejercicio práctico, relacionado con los contenidos de la semana, que los estudiantes resuelven durante la clase. El profesorado orienta a los estudiantes en la resolución, responde a sus dudas y abre un debate para analizar los resultados obtenidos.

Las horas de aprendizaje autónomo consisten en:

-Lectura de bibliografía

-Estudio de los conceptos teóricos

-Resolución de ejercicios de aplicación que complementan el estudio de los conceptos teóricos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al acabar la asignatura, el estudiante debe ser capaz de:

- Determinar las acciones que actúan en una estructura; establecer el estado de cargas y las combinaciones de acciones para verificar el cumplimiento de los estados límite

- Definir el modelo de análisis de una estructura y determinar las cargas que actúan.

- Aplicar criterios de diseño para resolver el esquema resistente de la estructura de un edificio y justificar la solución adoptada.

- Calcular los diferentes elementos que componen la estructura de un edificio

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	21,0	14.00
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas grupo mediano	9,0	6.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

C1 - DISEÑO Y SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ESTRUCTURAS DE CUBIERTA Y FORJADOS UNIDIRECCIONALES Y BIDIRECCIONALES.

Descripción:

En este contenido se trabaja:

- Clasificación y valores de las acciones (edificación).
- Método de los estados límite: efecto de las acciones.
- Situaciones de cálculo. Combinaciones de acciones.
- Diseño, análisis y dimensionado de:
- Estructuras ligeras de cubierta: cerchas, correas.
- Forjados: unidireccionales y bidireccionales.

Objetivos específicos:

- Identificar, clasificar i determinar el valor de las acciones que actúan en un determinado edificio.
- Definir los conceptos de acción favorable y acción desfavorable.
- Definir los conceptos de valor característico, valor representativo y valor de cálculo de una acción.
- Identificar los diferentes elementos resistentes de la estructura de una cubierta ligera.
- Definir el modelo de análisis adecuado para cada elemento que configura la estructura resistente de una cubierta ligera.
- Establecer las hipótesis simples y las combinaciones de acciones para comprobar tanto los estados límite últimos com los de servicio en cada uno de los elementos que configuran una cubierta ligera.
- Resolver el análisis estructural de los elementos que configuran una cubierta ligera.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en asignaturas anteriores para predimensionar y comprobar los diferentes elementos que configuran la estructura de una cubierta ligera.
- Predimensionar el canto de un forjado y justificar el valor adoptado.
- Escoger y justificar el modelo de análisis adecuado según el tipo de forjado.
- Establecer las hipótesis simples y las combinaciones de acciones para comprobar tanto los estados límite últimos com los de servicio de un forjado unidireccional.
- Resolver el análisis estructural de un forjado unidereccional (análisis lineal, análisis con redistribución limitada).
- Definir los elementos que configuran un forjado reticular (ábacos, nervios, zunchos de borde).
- Aplicar el método de los pórticos virtuales para determinar los esfuerzos de cálculo de los diferentes elementos que conforman un forjado reticular.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en asignaturas anteriores para calcular el armado necesario de los diferentes elementos que configuran un forjado reticular.

Actividades vinculadas:

Se llevan a cabo resolución de ejercicios en los talleres

Competencias relacionadas:

FE-15. FE-15 Aptitud para el predimensionado, diseño, cálculo y comprobación de estructuras y para dirigir su ejecución material.

Dedicación: 27h

Grupo grande/Teoría: 4h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 4h 30m

Aprendizaje autónomo: 18h

C2 - UNIONES METÁLICAS

Descripción:

- Diseño, análisis y dimensionado de uniones metálicas

Objetivos específicos:

- Identificar, definir y comprobar elementos resistentes de uniones metálicas.

Dedicación: 27h

Grupo grande/Teoría: 4h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 4h 30m

Aprendizaje autónomo: 18h

C3 - ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN Y DE CONTENCIÓN

Descripción:

- Criterios para elegir el tipo de cimentación.
- Diseño, análisis y dimensionado de elementos de cimentación (zapatas, pilotes, encepados y muros).

Objetivos específicos:

- Identificar los diferentes elementos que configuran la cimentación de un edificio, según el tipo de cimentación.
- Deducir las características y propiedades mecánicas del terreno a partir del informe geotécnico.
- Deducir las acciones que actúan sobre un elemento de cimentación, a partir de los resultados del análisis de la estructura.
- Dimensionar el elemento de cimentación y comprobar el estado límite último de equilibrio.
- Aplicar el método de bielas y tirantes o los conocimientos adquiridos en asignaturas anteriores para dimensionar el armado del elemento.

Dedicación: 27h

Grupo grande/Teoría: 4h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 4h 30m

Aprendizaje autónomo: 18h

C4 - ESTRUCTURAS DE MADERA

Descripción:

En este contenido se trabaja:

- Diseño, análisis y dimensionado de estructuras de madera

Objetivos específicos:

- Identificar, definir y comprobar elementos resistentes de estructuras de madera.

Actividades vinculadas:

Se llevan a cabo resolución de ejercicios en los talleres

Competencias relacionadas:

FE-15. FE-15 Aptitud para el predimensionado, diseño, cálculo y comprobación de estructuras y para dirigir su ejecución material.

Dedicación: 27h

Grupo grande/Teoría: 4h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 4h 30m

Aprendizaje autónomo: 18h

C5 - ESTRUCTURAS DE FABRICA

Descripción:

- Diseño, análisis y dimensionado de estructuras de fábrica

Objetivos específicos:

- Identificar, definir y comprobar elementos resistentes de estructuras de fábrica.

Dedicación: 28h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo mediano/Prácticas: 5h

Aprendizaje autónomo: 18h

ACTIVIDADES

A1 - PRUEBA DE EVALUACIÓN

Descripción:

Prueba individual presencial:

Ejercicio teórico-práctico

Objetivos específicos:

El estudiante debe entender la seguridad estructural, identificar y combinar las acciones que afectan a las estructuras según la normativa vigente.

Entregable:

Resolución de la prueba.

Esta actividad tiene un peso del 10% en la calificación final del curso.

Competencias relacionadas:

FE-15. FE-15 Aptitud para el predimensionado, diseño, cálculo y comprobación de estructuras y para dirigir su ejecución material.

07 AAT N3. 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.

04 COE N3. 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.

Dedicación: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

E1 - EXAMEN PARCIAL

Descripción:

Prueba individual presencial:
Ejercicio teórico-práctico

Objetivos específicos:

El estudiante debe conocer el funcionamiento y resistencia de las uniones atornilladas y soldadas, así como su aplicación en estructuras.

Se incluye también el contenido de la actividad 1

Entregable:

Resolución de la prueba.
Esta actividad tiene un peso del 27.5

Competencias relacionadas:

FE-15. FE-15 Aptitud para el predimensionado, diseño, cálculo y comprobación de estructuras y para dirigir su ejecución material.
04 COE N3. 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.

07 AAT N3. 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.

Dedicación: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

A2 - PRUEBA DE EVALUACIÓN

Descripción:

Prueba individual presencial:
Ejercicio teórico-práctico

Objetivos específicos:

El estudiante debe entender el comportamiento y cálculo de cimentaciones superficiales y profundas, incluyendo la estimación de esfuerzos y armaduras.

Entregable:

Resolución de la prueba.
Esta actividad tiene un peso del 10% en la calificación final del curso.

Dedicación: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

A3 - PRUEBA DE EVALUACIÓN

Descripción:

Prueba individual presencial:
Ejercicio teórico-práctico

Objetivos específicos:

El estudiante debe conocer las propiedades mecánicas de la madera y los criterios básicos de diseño estructural para este material.

Entregable:

Resolución de la prueba.
Esta actividad tiene un peso del 10% en la calificación final del curso.

Dedicación: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

E2 - EXAMEN FINAL

Descripción:

Prueba individual presencial:
Ejercicio teórico-práctico

Objetivos específicos:

El estudiante debe entender el comportamiento estructural de los muros de carga de fábrica cerámica y cómo se resuelven los esfuerzos verticales y horizontales.
Se incluye también el contenido de la actividad 2 y 3

Entregable:

Resolución de la prueba.
Esta actividad tiene un peso del 27.5% en la calificación final del curso.

Dedicación: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

P1 - TALLER FORJADOS RETICULARES

Material:

Trabajo en grupo
Aplicación de conocimientos estructurales al diseño y construcción de un modelo a escala.

Entregable:

Maqueta. Entrega y exposición
Esta actividad tiene un peso del 7.5% en la calificación final del curso

Dedicación: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

P2 - TALLER CONCURSO MAQUETA

Descripción:

Taller concurso maqueta. Realización en grupo. Entrega y exposición

Objetivos específicos:

Trabajo en grupo

Aplicación de conocimientos estructurales al diseño y construcción de un modelo a escala.

Material:

Bases concurso maqueta a ATENEA

Entregable:

Maqueta. Entrega y exposición

Esta actividad tiene un peso del 7.5% en la calificación final del curso.

Competencias relacionadas:

FE-15. FE-15 Aptitud para el predimensionado, diseño, cálculo y comprobación de estructuras y para dirigir su ejecución material.
07 AAT N3. 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.

04 COE N3. 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.

Dedicación: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el **Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC**.

La calificación final es igual a la media ponderada de las calificaciones parciales, según la siguiente expresión:

$$N_{\text{final}} = 0,1 A1 + 0,275 E1 + 0,1 A2 + 0,1 A3 + 0,275 E2 + 0,075 P1 + 0,075 P2$$

A1, A2, A3 (prueba de evaluación, individual y presencial).

E1, E2 (examen parcial y final)

P1, P2 (trabajo, grupal y presencial).

Esta es una asignatura de evaluación continua y, por lo tanto, no hay examen de recuperación.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Si no se realiza alguna de las actividades de evaluación, ésta se considerará como no puntuada.

Esta es una asignatura de evaluación continua y, por lo tanto, no hay examen de recuperación.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Argüelles Álvarez, Ramon. Estructuras de acero. 2a ed. Madrid: Bellisco, 2005.
- Calavera Ruiz, José. Cálculo, construcción, patología y rehabilitación de forjados de edificación : unidireccionales y sin vigas-hormigón metálicos y mixtos. 5a ed. Madrid: INTEMAC, 2002. ISBN 8488764149.
- Calavera Ruíz, José. Cálculo de estructuras de cimentación. 4a. ed. Madrid: Intemac, 2000. ISBN 848876409X.
- Regalado Tesoro, Florentino. Los forjados reticulares : manual práctico. Barcelona: CYPE Ingenieros, 1991. ISBN 8440491743.
- Seward, Derek. Understanding Structures. Analysis, Materials, Design. 4ª ed. New York: Palgrave Macmillan, 2009. ISBN 9780230212633.
- Argüelles Álvarez, Ramón. Estructuras de madera . Madrid : AITIM, 2013-2015. ISBN 9788487381447 .
- HISPALYT. Aplicación del CTE DB SE-F a una estructura con muros de ladrillo.

Complementaria:

- Espanya. Código Técnico de la Edificación (DB SE; DB SE-AE, DB SE-A, DB SE-C). 2a ed. Madrid: Ministerio de Vivienda, 2008.
- Espanya. Ministerio de Fomento. EHE-08 : instrucción de Hormigón Estructural : con comentarios de los miembros de la Comisión Permanente del Hormigón. 2a ed. Madrid: Ministerio de Fomento, 2009. ISBN 9788449808302.
- EAE : instrucción de acero estructural : con comentarios de los miembros de la Comisión Permanente de Estructuras de Acero. Madrid: Ministerio de Fomento, Secretaría General Técnica, 2011. ISBN 9788449809125.
- Argüelles Álvarez, R. ... [et al.]. Cálculo matricial de estructuras en primer y segundo orden : teoría y problemas. Madrid: Bellisco, 2005.
- Rodríguez-Borlado, R. ; Martínez Lasheras, C. ; Martínez Lasheras, R. Prontuario de estructuras metálicas. 6a ed. Madrid: CEDEX, 2002.
- Montfort Lleonart, José. Estructuras metálicas para edificación. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2006. ISBN 8483630214.
- Calavera Ruiz, José. Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón : en masa, armado y pretensado : [de acuerdo con la nueva instrucción EHE-08 : de acuerdo con el EUROCÓDIGO EC-2]. 2a ed. Madrid: Intemac, 2008.
- González Caballero, Matilde. El Terreno [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 2001 [Consulta: 07/06/2014]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36297>. ISBN 8483015307.
- Calavera Ruíz, José. Muros de contención y muros de sótano. 3a ed. Madrid: Intemac, 2001. ISBN 8488764103.