



PROYECTO DOCENTE

**Estructuras 3**

**Grupo 4.02 (mañana)**

**CURSO 2020-21**

<b>Datos básicos de la asignatura</b>	
<b>Titulación:</b>	Grado en Fundamentos de Arquitectura
<b>Año plan de estudio:</b>	2013
<b>Curso implantación:</b>	2019-20
<b>Centro responsable:</b>	E.T.S. de Arquitectura
<b>Nombre asignatura:</b>	Estructuras 3
<b>Código asignatura:</b>	2330037
<b>Tipología:</b>	OBLIGATORIA
<b>Curso:</b>	4
<b>Periodo impartición:</b>	Segundo cuatrimestre
<b>Créditos ECTS:</b>	6
<b>Horas totales:</b>	150
<b>Área/s:</b>	Mecánica de Medios Continuos y T. de Estructuras
<b>Departamento/s:</b>	Estructuras Edific. e Ingeniería Terreno

<b>Coordinador de la asignatura</b>
GIL MARTI MIGUEL ANGEL

<b>Profesorado</b>
Profesorado del grupo principal: HERNANDEZ VALENCIA MIGUEL

<b>Objetivos y competencias</b>
<b>OBJETIVOS:</b>  Alcanzar las competencias específicas y transversales/genéricas definidas en el apartado correspondiente.  Conseguir que el alumno adquiriera las habilidades necesarias para diseñar y calcular estructuras simples de edificación de hormigón armado.



PROYECTO DOCENTE

**Estructuras 3**

**Grupo 4.02 (mañana)**

**CURSO 2020-21**

COMPETENCIAS:

Competencias específicas:

E16 / E18 / E19 / E20 / E22 / E25 / E26 / E35 / E38 / E40 / E45 / E53 / E61 / E63 y E72 (definidas en el Plan de Estudios)

Competencias genéricas:

G03 / G04 / G05 / G08 / G09 / G12 / G14 / G15 / G16 / G22 / G23 / GG27 / G28 / G29 y G34 (definidas en el Plan de Estudios)

**Contenidos o bloques temáticos**

Bloque 1. Introducción al hormigón armado: introducción histórica, conceptos generales y variables fundamentales.

Bloque 2. Análisis estructural de edificios de hormigón armado. Predimensionado.

Bloque 3. Elementos estructurales lineales de hormigón en flexión: estados límite últimos de flexión, cortante y torsión, estados límite de servicio.

Bloque 4. Elementos estructurales lineales de hormigón armado en compresión: estado límite último de inestabilidad, dimensionado de pilares.

Bloque 5. Elementos estructurales superficiales de hormigón armado en flexión: tipología, estados límite últimos y de servicio.

Bloque 6. Elementos de cimentación y contención de hormigón armado: métodos de cálculo y dimensionado.



PROYECTO DOCENTE

**Estructuras 3**

**Grupo 4.02 (mañana)**

**CURSO 2020-21**

### Relación detallada y ordenación temporal de los contenidos

CAP. 1 INTRODUCCIÓN AL HORMIGÓN ARMADO (4 horas presenciales)

Tema 1 Introducción histórica.

Tema 2 Conceptos generales.

Propiedades del HA. Ventajas e inconvenientes. Retracción y fluencia. Adherencia. Disposición de armaduras. Otros hormigones.

Tema 3 Variables fundamentales.

Resistencia. Diagramas tensión-deformación. Módulo de deformación. Tipificación. Recubrimientos. Cuantías mínimas. Variables geométricas. Recubrimientos. Distancia entre armaduras. Capacidades mecánicas. Anclajes y empalmes.

CAP. 2 ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE EDIFICIOS DE HORMIGÓN ARMADO. PREDIMENSIONADO (10 h.p.)

Tema 4 Análisis estructural.

Método de estados límite. Coeficientes parciales de seguridad. Combinación de acciones. Modelización de la estructura. Secciones brutas, homogeneizadas y fisuradas. Estructuras porticadas y forjados unidireccionales: redistribución de esfuerzos. Método de bielas y tirantes. Secciones sometidas a sollicitaciones normales: tipos de rotura y dominios de deformación.

Tema 5 Predimensionado.

Traslacionalidad de edificios. Flechas de vigas, losas y forjados: tipos y valores límites admisibles. Predimensionado de forjados, losas, placas, vigas y pilares.

CAP. 3 ELEMENTOS ESTRUCTURALES LINEALES DE HORMIGÓN ARMADO EN FLEXIÓN (18



PROYECTO DOCENTE

**Estructuras 3**

**Grupo 4.02 (mañana)**

**CURSO 2020-21**

h.p.)

Tema 6 Estado límite último de flexión.

Comportamiento estructural de elementos lineales sometidos a flexión. Esquema general de armado a flexión. Métodos de cálculo simplificados para flexión simple y para flexión compuesta. Tablas, ábacos y diagramas adimensionales. Programas informáticos. Armaduras longitudinales: tipologías, disposición, anclaje. Armado en zona sísmica. Planos.

Tema 7 Estado límite último de cortante

Estado límite de agotamiento frente a cortante. Comportamiento del HA ante solicitaciones tangenciales y esquemas de rotura. Dimensionamiento en rotura. Disposición de las armaduras transversales. Armado en zona sísmica. Planos.

Tema 8 Estado límite último de torsión.

Estado límite de agotamiento por torsión: fundamentos de cálculo y disposición de armaduras. Planos.

Tema 9 Estados límite de servicio.

Estado límite de deformación. Cálculo y comprobación de flechas. Estado límite de fisuración. Estado límite de vibraciones.

**CAP. 4 ELEMENTOS ESTRUCTURALES LINEALES DE HORMIGÓN ARMADO EN COMPRESIÓN**  
(8 h.p.)

Tema 10 Dimensionado de pilares.

Compresión simple. Excentricidad mínima. Hormigón confinado. Ductilidad. Flexión y compresión compuestas. Flexión esviada. Formulación y ábacos. Cortante. Disposición de armaduras. Armado en zona sísmica. Planos.

Tema 11 Estado límite último de inestabilidad.



PROYECTO DOCENTE

**Estructuras 3**

**Grupo 4.02 (mañana)**

**CURSO 2020-21**

Conceptos básicos de pandeo. El método de la EHE: la excentricidad ficticia. El método del Eurocódigo. Herramientas de cálculo.

**CAP. 5 ELEMENTOS ESTRUCTURALES SUPERFICIALES DE HORMIGÓN ARMADO EN FLEXIÓN (12 h.p.)**

Tema 12 Forjados: tipos y normativa.

Tipos de forjados. Normativa de aplicación.

Tema 13 Forjados: estados límite.

Estados límite últimos: flexión, cortante, rasante y punzonamiento. Estados límite de servicio.

**CAP. 6 ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN Y CONTENCIÓN DE HORMIGÓN ARMADO (4 h.p.)**

Tema 14 Cimentaciones en edificación.

Tipos. Normativa de aplicación. Análisis y dimensionado.

Tema 15 Elementos de contención en edificación.

Tipos. Normativa de aplicación. Análisis y dimensionado.

**Actividades formativas y horas lectivas**

Actividad	Créditos	Horas
B Clases Teórico/ Prácticas	6	60



## PROYECTO DOCENTE

### Estructuras 3

Grupo 4.02 (mañana)

CURSO 2020-21

#### Metodología de enseñanza-aprendizaje

##### Clases teórico-prácticas

En las clases teórico-prácticas (AF1 y AF2) los profesores explicarán los contenidos de la asignatura, mediante exposiciones teóricas o aplicaciones prácticas, estableciendo un permanente diálogo con el alumnado para aclarar dudas y extender conceptos. En la medida de lo posible, se realizarán visitas a edificios construidos o en construcción para caracterizar in situ geometría y materiales, y profundizar así en los conocimientos adquiridos. Los alumnos (asistidos por el profesor) aplicarán los conocimientos adquiridos en el proyecto, cálculo, dimensionamiento y dibujo de la estructura de un edificio determinado, exponiendo públicamente de forma periódica los resultados alcanzados, que serán comentados por el conjunto de la clase.

En las horas no presenciales, los alumnos realizarán actividades (individuales -AF3- o grupales -AF4-) encaminadas al estudio y al desarrollo de las actividades formativas relacionadas anteriormente.

#### Sistemas y criterios de evaluación y calificación

Se realizarán varias pruebas escritas/gráficas (EV-I1, EV-I3) de control periódico de conocimientos que servirán para constatar el nivel de dominio de los contenidos de la asignatura (EV-C1). Supondrán el 20% de la calificación final de la asignatura. Calificación mínima para poder aprobar la asignatura: 4,0

Los alumnos realizarán un Proyecto de una estructura de hormigón armado, desarrollado durante todo el curso, con varias entregas parciales y una final (EV-I4). Se valorará la presentación, redacción y claridad de ideas, grafismo, estructura y nivel científico, creatividad y justificaciones de lo presentado (EV-C2). Esta valoración podrá incluir una defensa oral individual, posterior a la entrega final. Supondrá el 70% de la calificación final de la asignatura. Calificación mínima para poder aprobar la asignatura: 4,0

Se tendrá en cuenta el grado de implicación y actitud del alumnado manifestada en su participación en todas las actividades realizadas durante el curso (EV-C3), fundamentalmente las exposiciones orales periódicas en clase del Proyecto de estructura de hormigón armado (EV-I2); también se valorará la asistencia a clase (EV-C4). Supondrá el 10% de la calificación de la asignatura.



## PROYECTO DOCENTE

### Estructuras 3

Grupo 4.02 (mañana)

CURSO 2020-21

Calificación mínima para poder aprobar la asignatura: 3,0

#### Criterios de calificación del grupo

Tal y como se establece en el Programa de la asignatura, existen tres tipos de sistemas de evaluación: A Proyecto de una estructura de HA (70% de la calificación final de la asignatura, esta valoración podrá incluir una defensa oral individual, posterior a la entrega final), B\_Exposición oral de trabajos, asistencia y participación en clase (10%) y C\_Pruebas de control periódico de conocimientos (20%).

Para aprobar la asignatura el alumno deberá obtener una calificación media igual o superior a 5,00, y una calificación mínima de 4,00 en las pruebas A y C, y una calificación mínima de 3,00 para las pruebas tipo B. Al finalizar la última semana de clases se publicará las calificaciones de la asignatura ¿por curso?. Los alumnos que así lo deseen podrán mejorar sus calificaciones de los sistemas A y C en la convocatoria 1ª, comunicándolo al profesor por escrito una semana antes de la prueba.

Las calificaciones iguales o superiores a 5,00 en los sistemas A y C serán válidas las siguientes convocatorias, hasta la de diciembre 21; en el caso del sistema B, la calificación obtenida en la 1ª convocatoria se mantendrá con el mismo valor para las convocatorias 2ª y 3ª.

A\_Proyecto de una estructura de HA. Los estudiantes comunicarán la composición de los grupos de tres miembros formados para la realización del proyecto estructural, así como el proyecto elegido en la segunda semana de clase. El profesor podrá proponer un proyecto diferente al elegido por los estudiantes. En todas las semanas posteriores se realizará un seguimiento pormenorizado del desarrollo del proyecto, con exposiciones y consultas orales de cada grupo, y participación del profesor y del resto del alumnado. Se realizarán tres entregas, con un valor de, respectivamente, 10%, 10%, 80% de la calificación final del proyecto. La tercera entrega será individual. En cualquiera de las entregas, los alumnos podrán ser requeridos para defender oralmente el trabajo entregado para su evaluación. Al tratarse de un sistema de evaluación continua sobre actividades programadas durante todo el curso en grupos reducidos, con una interacción estrecha con el profesor, un estudiante no podrá ser evaluado con una asistencia inferior al 80%. Tampoco serán evaluados aquellos estudiantes que incumplan habitualmente con el desarrollo del trabajo programado semanalmente, e impidan por tanto al profesor registrar los indicadores de



## PROYECTO DOCENTE

### **Estructuras 3**

#### **Grupo 4.02 (mañana)**

#### **CURSO 2020-21**

cumplimiento progresivo de los resultados de aprendizaje que requiere el sistema de evaluación continua. En ambos casos, el estudiante figurará como 'No Presentado' en la calificación de la 1ª convocatoria (julio). En coherencia con el propio sistema de evaluación continua, en la 2ª y 3ª convocatorias (septiembre y diciembre) los estudiantes que han seguido el curso, obteniendo una calificación igual o superior a 4,00 en la exposición oral de trabajos, asistencia y participación en clase, podrán entregar el proyecto estructural con las modificaciones adecuadas; el resto de alumnos tendrá que realizar una prueba (80% de la calificación de la asignatura).

B\_Exposición oral de trabajos, asistencia y participación en clase. Se tendrá en cuenta el grado de implicación y actitud del alumnado, manifestada en su participación en todas las actividades realizadas durante el curso, fundamentalmente en las exposiciones orales periódicas en clase del proyecto de estructura. También se valorará la asistencia a clase.

C\_Pruebas de control periódico de conocimientos. Se realizarán 3 pruebas teórico-prácticas a lo largo del curso, en las semanas 6ª, 10ª y última semana. La primera abarcará los contenidos de los temas 1, 2, 3, 4, 5, 9 y 12 (15%) la segunda, los de los temas 6, 7 y 8 (35%) y la tercera los de los temas 10, 11, 13, 14 y 15 (50%), en la última prueba se analizarán planos de estructuras. En caso de aprobar algunas de estas pruebas y suspender la asignatura, estas calificaciones (con valor igual o mayor que 5,00) serán válidas para las pruebas finales de 1ª, 2ª y 3ª convocatorias.

#### PLAN DE CONTINGENCIA PARA EL CURSO 2020/21

Con motivo de la pandemia COVID 19, se definen a continuación las adaptaciones necesarias en el proyecto docente para posibilitar una docencia presencial parcial (escenario A) y también una posible suspensión de todas las actividades docentes presenciales (escenario B).

##### Escenario A (actividad académica presencial parcial)

Según la organización docente de la ETSA para el curso 2020/21 será necesario reducir el aforo de las aulas para cumplir las medidas sanitarias requeridas. Se establecerán turnos que garanticen un reparto equitativo de la docencia presencial. En función de las necesidades y el desarrollo del curso, se plantearán actividades formativas asíncronas o sesiones síncronas con la



## PROYECTO DOCENTE

### **Estructuras 3**

**Grupo 4.02 (mañana)**

**CURSO 2020-21**

clase presencial, para los estudiantes que no pueden asistir físicamente a la clase.

Se eliminarán las pruebas teórico-prácticas de control de conocimientos tipo C. El valor de estas pruebas pasará a formar parte de la evaluación tipo A (proyecto de una estructura).

En otro caso se aplicarán las condiciones definidas para el escenario B.

Escenario B (suspensión de la actividad presencial)

Se impartirá el contenido previsto utilizando las herramientas de docencia virtual de la US en el horario establecido por el Plan de Organización Docente. Las entregas y tutorías se realizarán igualmente de forma telemática.

Se eliminarán las pruebas teórico-prácticas de control de conocimientos tipo C. El valor de estas pruebas pasará a formar parte de la evaluación tipo A (proyecto de una estructura).

#### **Horarios del grupo del proyecto docente**

<http://etsa.us.es/estudios/gradomaster/programacion-docente-2019-20/>

#### **Calendario de exámenes**

<http://etsa.us.es/estudios/gradomaster/programacion-docente-2019-20/>

#### **Tribunales específicos de evaluación y apelación**

Presidente: MIGUEL ANGEL GIL MARTI

Vocal: PALOMA PINEDA PALOMO

Secretario: MIGUEL HERNANDEZ VALENCIA

Suplente 1: MARIA LOURDES GARCIA ZARZA

Suplente 2: FRANCISCO DE ASIS DUARTE JIMENEZ



PROYECTO DOCENTE

**Estructuras 3**

**Grupo 4.02 (mañana)**

**CURSO 2020-21**

Suplente 3: IGNACIO QUIJANO LOSADA

### **Bibliografía recomendada**

#### BIBLIOGRAFÍA GENERAL:

EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural 2008

Autores: Mº FOMENTO

Edición: 2ª edición

Publicación: Pirámide

ISBN: 84-95278-96-0

NCSE02 Norma de construcción sismorresistente

Autores: Mº FOMENTO

Edición: 2ª edición

Publicación: Pirámide

ISBN: 84-95278-96-0

CTE DBSE Código Técnico. Seguridad Estructural

Autores: Mº FOMENTO

Edición: 2ª edición

Publicación: Pirámide

ISBN: 84-95278-96-0

CTE DBSI Código Técnico. Seguridad en caso de Incendio

Autores: Mº FOMENTO

Edición: 2ª edición

Publicación: Pirámide

ISBN: 84-95278-96-0

CTE DBHR Código Técnico. Protección frente al Ruido

Autores: Mº FOMENTO

Edición: 2ª edición

Publicación: Pirámide

ISBN: 84-95278-96-0



PROYECTO DOCENTE

**Estructuras 3**

**Grupo 4.02 (mañana)**

**CURSO 2020-21**

---

**BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA:**

Razón y ser de los tipos estructurales

Autores: TORROJA, E

Edición: 2ª edición

Publicación: Pirámide

ISBN: 84-95278-96-0

Sistemas de Estructuras

Autores: HEINRICH ENGEL

Edición: 2ª edición

Publicación: Pirámide

ISBN: 84-95278-96-0

Proyecto y Cálculo de Estructuras de Hormigón

Autores: CALAVERA, J

Edición: 2ª edición

Publicación: Pirámide

ISBN: 84-95278-96-0

Jiménez Montoya - Hormigón Armado

Autores: GARCÍA MESEGUER, A. Y OTROS

Edición: 2ª edición

Publicación: Pirámide

ISBN: 84-95278-96-0

Números gordos en el proyecto de Estructuras

Autores: ARROYO PORTERO, J.C. Y OTROS

Edición: 2ª edición

Publicación: Pirámide

ISBN: 84-95278-96-0