

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Sistemas estructurales y de cimentación en arquitectura.	Estructuras 3	5º	1º	6	Obligatoria
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rafael Bravo Pareja (Coordinador). Grupos teoría A y B, grupos de práctica A1 y B1</li> <li>Profesor aún sin asignar.</li> </ul>			Dpto. Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica. Despachos: Área de Estructuras ETSAG(R. Bravo). Correo electrónico: rbravo@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
			Miércoles 9:30-11:30 R. Bravo Jueves 8:30-12:30 R. Bravo		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Arquitectura			Grado en Ing. Civil. Grado en Edificación.		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Se aconseja haber cursado todas las asignatura estructurales previas relativas al grado de Arquitecto.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Descriptores:  Hormigón pretensado. Estructuras especiales e introducción al diseño de estructuras sismorresistentes. Aplicaciones informáticas.					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/>)



## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- Mediante el desarrollo de esta asignatura se prevé que el alumno adquiera las siguientes competencias que requiere el título de Arquitecto:
- **Competencias generales:**
  - G01.- Capacidad de análisis y síntesis.
  - G07. Resolución de problemas
  - G08.- Toma de decisiones
  - G17.- Adaptación a nuevas situaciones
  - G24.- Trabajo en colaboración con responsabilidades compartidas
  - G28.- Comprensión numérica
  - G29.- Intuición mecánica
- **Competencias específicas:**
  - EN04.- Aptitud para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar: a) Estructuras de edificación
- **Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.**

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

La asignatura se articula en los siguientes objetivos:

- Dimensionar estructuras de hormigón pretensado.
- Dimensionamiento de estructuras según el código sísmico.
- Cálculo de estructuras de edificios de gran altura.
- Cálculo y dimensionamiento de elementos estructurales especiales



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 30/06/2017 15:08:48    Página: 2 / 8



rGc0IIRDFBxz303t0dfmGn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

**TEMARIO TEÓRICO:**

**Bloque 1. Hormigón pretensado**

Tema 1: Estructuras de hormigón pretensado

- 1.1. Conceptos del hormigón pretensado
- 1.2. Tipos de pretensado.
- 1.3. Materiales y equipos de presentado.
- 1.4. Pérdidas de pretensado.

Tema 2: Cálculo de piezas de hormigón pretensado

- 2.1. Fórmulas básicas de una sección pretensada.
  - 2.2. Cálculo en estado límite de servicio.
- Cálculo en estado límite último ante solicitaciones normales.  
Cálculo en estado límite ultimo ante solicitaciones tangenciales.

**Bloque 2. Cálculo sísmico**

Tema 3: Problemas específicos de edificios en zonas sísmicas

- 3.1. Consideraciones generales. Norma EC-8
- 3.2. Ductilidad
- 3.3. Criterios heurísticos de proyecto
- 3.4. Prescripciones específicas para edificios de hormigón armado
- 3.5. Método simplificado de la norma sísmica.

**Bloque 3. Cálculo de otros elementos estructurales.**

Tema 4 : Problemas específicos de edificios de gran altura

- 4.1. Consideraciones generales
- 4.2. Deformabilidad y vibraciones
- 4.3. Soluciones estructurales para resistir acciones horizontales
- 4.4. Pantallas paralelas. Distribución de la fuerza entre pantallas
- 4.5. Pantallas acopladas. Interacción pórtico-pantalla.
- 4.6. Efecto P-D.

Tema 5: Forjados de hormigón estructural. Generalidades

- 5.1. Introducción.
- 5.2. Tipología

Tema 6: Forjados unidireccionales de hormigón estructural de losa maciza y nervados

- 6.1. Introducción



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
grados.ugr.es

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 30/06/2017 15:08:48    Página: 3 / 8



rGc0IIRDFBxz303t0dfmGn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- 6.2. Cálculo de esfuerzos
- 6.3. Dimensionamiento
- 6.4. Deformaciones.
- 6.5 Anclaje.
- 6.6 Fisuración.
- 6.7 Esquemas de armado

Tema 7: Forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con viguetas prefabricadas y reticulares

- 7.1. Introducción
- 7.2. Cálculo de esfuerzos en forjados de viguetas prefabricadas
- 7.3. Dimensionamiento en forjados de viguetas prefabricadas
- 7.4. Deformaciones en forjados de viguetas prefabricadas
- 7.5. Fisuración en forjados de viguetas prefabricadas
- 7.6. Anclaje en forjados de viguetas prefabricadas
- 7.7. Esquemas de armado en forjados de viguetas prefabricadas

Tema 8: Losas de cimentación

- 8.1. Criterios de elección. Tipología
- 8.2. Losas rígidas y losas flexibles
- 8.3. Comprobación a punzonamiento
- 8.4. Recomendaciones constructivas

Tema 9: Cimentaciones profundas. Pilotes

- 9.1. Criterios de elección. Tipología.
- 9.2. Formas de resistencia. Cálculo de la carga admisible de un pilote.
- 9.3. Proyecto de pilotes. Grupos de pilotes.
- 9.4. Consideraciones en relación con el tipo de terreno
- 9.5. Cálculo del pilote y del encepado como elemento estructural
- 9.6. Recomendaciones constructivas

Tema 10: Muros de sótano

- 10.1. Introducción. Esquema de funcionamiento.
- 10.2. Cálculo del empuje.
- 10.3. Cálculo del muro en sentido transversal
- 10.4. Cálculo del muro en sentido longitudinal
- 10.5. Observaciones generales y recomendaciones constructivas

#### TEMARIO PRÁCTICO:

El programa práctico está compuesto por siete prácticas :

-Práctica 1. Cálculo de pieza de hormigón pretensado.

-Práctica 2. Exposición del edificio a calcular durante todo el curso. Asignar pórtico a cada alumno. Determinación de las acciones gravitatorias y de viento a considerar. Estimación de las cargas gravitatorias y de viento para un pórtico



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
grados.ugr.es

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 30/06/2017 15:08:48    Página: 4 / 8



rGc0IIRDFBx303t0dfmGn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

concreto. Cálculo aproximado de solicitaciones debidas sólo a cargas gravitatorias en un pórtico. Predimensionado.

-Práctica 3. Estimación de las cargas sísmicas totales que actúan a nivel de cada planta del edificio. Estimación de la rigidez lateral de los pilares predimensionados sólo para cargas gravitatorias. Distribución de los cortante totales en cada planta provocados por el sismo entre los pilares de cada planta, sin tener en cuenta los efectos de torsión.

-Práctica 4. Obtención de cortantes en pilares de cada planta incluyendo los efectos de torsión, cálculo aproximado de solicitaciones debidas sólo a cargas sísmicas, combinación con cargas gravitatorias y dimensionado aproximado de barras. Estimación de desplazamientos laterales y efectos 2o orden.

-Práctica 5. Cálculo de pórtico con pantallas y distribución de cortantes entre conjunto de pantallas y pórticos.

-Práctica 6. Cálculo de solicitaciones y dimensionado de un forjado nervado o reticular.

-Práctica 7. Cálculo de un muro de sótano.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Benavent Climent, A. Estructuras IV. Editorial Unviersidad de Granada 2011.
- Benaven Climent, A. Prácticas de Estructuras IV. Editorial Grupo Universitario. 2011.
- Código Técnico de la Edificación.
- Eurocódigo 8 parte 1.

##### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Ministerio de Fomento. INSTRUCCIÓN EFHE PARA FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL REALIZADOS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS, 2002, 1 Tomo.
- Pauley T., and Priestley M. J. N. SEISMIC DESIGN OF REINFORCED CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES. John Wiley & Sons Inc., New York, 1992, Tomo 1.
- Adrian S. Scarlat, APROXIMATE METHODS IN STRUCTURAL SEISMIC DESIGN, E&FN Spon, 1996. 1 Tomo

#### ENLACES RECOMENDADOS

-Asociación española de Ingeniería Sísmica. Página de la asociación española donde se recogen las últimas novedades sobre ingeniería sísmica. <http://www.aeis-sismica.es/>

-Código técnico de la edificación. Página donde se encuentran todos los documentos relacionados con el código técnico de la edificación, así como del software básico necesario. <http://www.codigotecnico.org/web/>

-Construaprende. Página con mucha información sobre Ingeniería Civil y Arquitectura. Incluye numerosos tutoriales relacionados con los programas de cálculo de estructuras, así como un foro donde compartir opiniones.

-Ingeniería sísmica y la construcción civil. Página chilena sobre ingeniería sísmica con una gran cantidad de



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

Página 5

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 30/06/2017 15:08:48 Página: 5 / 8



rGc0IIRDFBx303t0dfmGn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

recomendaciones constructivas. <http://ingenieriasismicaylaconstruccioncivil.blogspot.com.es/>

-Instituto Geológico y Minero de España. Página que contiene una gran cantidad de registros sísmicos. Muy útil a la hora de obtener un acelerograma de una determinada zona del territorio peninsular.  
<http://www.igme.es/internet/default.asp>

-Earthquake engineering and structural dynamics. Revista internacional que recoge los últimos avances en el campo de la ingeniería sísmica. Solamente se puede leer si se está conectado a la red de la UGR.  
<http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/%28ISSN%291096-9845>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

La metodología docente seguida se basa en las siguientes tareas:

##### Clases magistrales teóricas:

MD1. Son clases divididas en dos grupos. En ellas se explica la teoría de la asignatura. Si bien, aunque son consideradas como clases de tipo magistral, el profesor fomentará el diálogo, y el debate entre los alumnos.

##### Clases prácticas:

MD3. Clases divididas en dos subgrupos cada grupo. En estas clases se plantea una aplicación práctica de los contenidos teóricos. La metodología de la clase práctica consistirá en el desarrollo razonado de la práctica por parte del profesor, que se parará en los puntos que crea conveniente favoreciendo la reflexión por parte del alumno así como el aporte de ideas por parte de éste. Al final de cada clase práctica se le planteará al alumno un ejercicio práctico para ser entregado a la siguiente semana.

#### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

##### CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA ASIGNATURA.

La asistencia a las clases de teoría no es obligatoria y pero sí a las prácticas si se quiere optar a la calificación de las prácticas.

##### EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA CONTINUADA

La evaluación continuada sólo se podrá realizar en la convocatoria extraordinaria. Los alumnos que opten por este tipo de evaluación deberán realizar y entregar 7 prácticas individuales SE3 y SE4 y realizarán tres exámenes parciales correspondientes a los tres grandes bloques de la asignatura SE1. Los exámenes se realizarán hasta 15 días después de haber acabado el bloque de la asignatura, su fecha queda pendiente en función de la disponibilidad de aulas de la ETSAG, siendo la fecha del último parcial coincidente con el examen de evaluación final.

La fecha de los exámenes parciales 1 y 2 se comunicará en las dos primeras semanas de clase previo consenso con el alumnado para poder coordinar transversalmente las distintas pruebas de evaluación de las asignaturas del curso.

El peso de cada bloque y de las prácticas queda definido en la siguiente tabla:

Concepto	Porcentaje	Duración
----------	------------	----------



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 6

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 30/06/2017 15:08:48    Página: 6 / 8



rGc0IIRDFBx303t0dfmGn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Bloque 1.	15 %	45 min
Bloque 2.	50 %	2 horas
Bloque 3.	20 %	1h y 15 min
Prácticas.	15 %	-----

Una vez que el alumno haya realizado el primer examen de evaluación continua NO podrá optar por evaluación final.

En el proceso de evaluación cualquier fallo que vulnere un concepto fundamental y básico de la mecánica estructural dará como resultado que el examen sea valorado como nulo.

### Evaluación de las prácticas

Para la evaluación de las prácticas se seguirán los siguientes criterios:

- Todas las prácticas serán individuales.
- Se hará un control de asistencia. Para poder sumar esta nota será condición necesaria el haber asistido al menos al 80% de todas las clases prácticas y haber entregado al menos el 80% de las prácticas programadas. Estas condiciones de asistencia y de entrega de prácticas NO se aplicarán a las convocatorias extraordinarias de septiembre y diciembre.

Las prácticas serán recogidas (al final de la clase) en la fecha indicada en la planificación de la asignatura evaluadas por el profesor responsable. Bajo ningún concepto se aceptará la entrega de prácticas fuera de plazo. La evaluación de estas prácticas dará al alumno entre 0 y 1 puntos que se sumará a la nota que obtenga en el examen escrito final de la convocatoria ordinaria de febrero en la modalidad de evaluación continuada. Dichos puntos NO se sumarán a la nota de otras convocatorias, ya que en estos casos la evaluación será final.

### DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

A este tipo de evaluación optarán aquellos los alumnos que así lo hayan solicitado al Centro en tiempo y forma. La evaluación final única a la que el alumno se puede acoger según la NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (aprobada por Consejo de Gobierno el 20 de mayo de 2013) constará de una prueba teórico-práctica. Esta prueba representará el 100% de la nota final y se realizará en la fecha indicada por el Centro, coincidente con la prueba final de evaluación continua.

El desarrollo de esta prueba consistirá en tres exámenes, cada uno correspondiente a cada bloque de la asignatura. El peso de cada uno de estos exámenes será el siguiente:

Concepto	Porcentaje
Bloque 1.	20 %
Bloque 2.	55 %
Bloque 3.	25 %

Los tres exámenes se realizarán en un tiempo total de 4 horas, tiempo equivalente al que se tendría si se hubiera realizado la evaluación continuada.



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

Página 7

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 30/06/2017 15:08:48    Página: 7 / 8



rGc0IIRDFBxz303t0dfmGn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

En el proceso de evaluación cualquier fallo que vulnere un concepto fundamental y básico de la mecánica estructural dará como resultado que el examen sea valorado como nulo.



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

Página 8

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 30/06/2017 15:08:48    Página: 8 / 8



rGc0IIRDFBxz303t0dfmGn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.