



ugr

Universidad
de Granada

Grado en ARQUITECTURA ESTRUCTURAS III Guía docente CA2014-15

Aprobada en la sesión extraordinaria del Consejo de Departamento de 25 de julio de 2014.

E.T.S. Ingenieros de C.C. y P.
18071 Granada
Tfno. +34 958249960
Fax: +34 958249959

Departamento de Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:43:29 Página: 1 / 8



0RGgW7muVv4qF+1+xfO0SH5CKCJ3NmbA

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.

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Estructuras	Estructuras III	5º	1º	6	Obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> Rafael Bravo Pareja Francisco Vilchez Cuesta 			Dpto. Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica. Despachos: Área de Estructuras ETSAG(R.Bravo). Edif. Politécnico. 4ª Planta. D. 8. (F.Vilchez). Correo electrónico: rbravo@ugr.es y fvilchez@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Miércoles 9:00-10:30 R.Bravo Miércoles 12:30-14:00 R.Bravo Miércoles 16:00-17:30 R.Bravo Jueves 9:00-10:30 R.Bravo Jueves 12:30-14:00 R.Bravo Jueves 16:00-17:30 R.Bravo Lunes 15:30-17:30 F. Vilchez Martes 10:30-12:30 F. Vlchez Martes 15:30-17:30 F. Vlchez		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Arquitectura					
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.					



COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS
Mediante el desarrollo de esta asignatura se prevee que el alumno adquiera las siguientes competencias que requiere el título de Arquitecto:
Competencias generales:
-Proyectar, calcular y dimensionar estructuras reales de hormigón y acero en zona sísmica.
-Razonamiento crítico y pensamiento autónomo
-Expresión gráfica y material
Competencias específicas:
-Calcular elementos estructurales
-Calcular edificios de hormigón según la norma sísmica
-Calcular edificios de gran altura
-Calcular forjados de hormigón
-Calcular muros de sótano
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
TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA
Clases teóricas
Bloque 1. Hormigón pretensado
Tema 1: Estructuras de hormigón pretensado
1.1. Conceptos del hormigón pretensado
1.2. Tipos de pretensado.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:43:29 Página: 3 / 8



0RGgW7muVv4qF+1+xfO0SH5CKCJ3NmbA

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.

- 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 último ante solicitaciones tangenciales.

Bloque 2. Cálculo sísmico

Tema 3: Problemas específicos de edificios en zonas sísmicas

- 3.1. Consideraciones generales. Norma NCSE-2002.
- 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.

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.

Bloque 3. Cálculo de otros elementos estructurales.

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
- 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



ugr | Universidad
de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:43:29 Página: 4 / 8



0RGgW7muVv4qF+1+xfO0SH5CKCJ3NmbA

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.

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

Clases prácticas

El programa práctico está compuesto por seis 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 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.



ugr | Universidad
de Granada

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:43:29 Página: 5 / 8



0RGgW7muVv4qF+1+xfO0SH5CKCJ3NmbA

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.

BIBLIOGRAFÍA

- 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.
- Ministerio de Fomento, NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE (Parte General y Edificación) NCSE-02, 2002. 1 Tomo.
- 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, 1 Tomo.
- 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 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:



ugr | Universidad
de Granada

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:43:29 Página: 6 / 8



0RGgW7muVv4qF+1+xfO0SH5CKCJ3NmbA

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.

Clases magistrales teóricas:

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

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.)

Sistema de evaluación.

Como máximo, a las dos semanas del inicio del curso el alumno deberá comunicar al profesor el método de evaluación escogido. No se aceptarán cambios una vez pasado dicho tiempo. En caso de que no se comunique se entenderá que el alumno opta por el sistema de Evaluación final.

Se presentan dos sistemas de evaluación:

1. **Evaluación continuada.** Consistirá en la realización de tres exámenes correspondientes a los tres grandes bloques de la asignatura. 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. El peso de cada bloque en la nota final queda definido por los siguientes porcentajes: bloque 1 15%, bloque 2 60% y bloque 3 25%. Esta nota final (entre 0 y 10) se le podrá añadir hasta un punto adicional debido a las prácticas.

2. **Evaluación final.** Consiste en la realización de un único examen final. Se obtendrá una calificación entre 0-10 pudiéndose añadir hasta un punto adicional debido a las prácticas.

Importante. La evaluación continuada sólo se hará en la convocatoria ordinaria de Febrero. La nota de las prácticas sólo se computa para dicha convocatoria, no teniéndose en cuenta en las de Septiembre ni Diciembre.

Evaluación de las prácticas.

Para que se pueda añadir hasta un punto adicional en las prácticas el alumno debe de tener en cuenta los siguientes aspectos:

a. Todas las prácticas serán individuales.

b. 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 (mínimo 11 clases de las 15 que tiene curso), y el haber entregado al menos el 80% de las prácticas programadas (mínimo 5 de las 7 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 el planning de la asignatura



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:43:29 Página: 7 / 8



0RGgW7muWv4qF+1+xfO0SH5CKCJ3NmbA

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.

evaluadas por el profesor responsable de cada aula. 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 (sobre 10) que se sumará a la nota que obtenga en el examen escrito final de la convocatoria ordinaria de febrero. Dichos puntos solo se sumarán a la nota del examen de la convocatoria ordinaria de febrero; es decir, NO se sumarán a la nota de otras convocatorias extraordinarias de septiembre y diciembre.



ugr Universidad
de Granada

Página 7

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:43:29 Página: 8 / 8



0RGgW7muVv4qF+1+xfO0SH5CKCJ3NmbA

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.