

**ANX-PR/CL/001-01**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Estructuras de hormigón

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2016-17 - Segundo semestre

BORRADOR

## Datos Descriptivos

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Estructuras de hormigon
<b>Titulación</b>	58CI - Grado en Ingeniería Civil
<b>Centro responsable de la titulación</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil
<b>Semestre/s de impartición</b>	Sexto semestre
<b>Módulos</b>	Tecnología específica 2: intensificación en construcciones civiles e hidrología Tecnología específica 1: intensificación en construcciones civiles y transportes y servicios urbanos
<b>Materias</b>	Calculo estructural Calculo estructural
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Código UPM</b>	585005127
<b>Nombre en inglés</b>	Concrete structures

## Datos Generales

<b>Créditos</b>	4.5	<b>Curso</b>	3
<b>Curso Académico</b>	2016-17	<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

### Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería Civil no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería Civil no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

### Asignaturas Previas Recomendadas

Hormigon

Calculo de estructuras

Resistencia de materiales

Mecánica estructural

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

**BORRADOR**

## Competencias

---

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CE10 - Analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas, siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.

CE20 - Poseer conocimientos sobre el proyecto, cálculo, construcción y mantenimiento de las obras de edificación en cuanto a la estructura, los acabados, las instalaciones y los equipos propios.

CG01 - Transmitir de forma efectiva a los compañeros y al público en general ideas, cuestiones reales, problemas y soluciones, relacionados con la especialización elegida.

CG04 - Demostrar compromiso con la preservación del medio ambiente y la sostenibilidad.

CG05 - Emplear métodos de abstracción, análisis y síntesis.

CG06 - Demostrar capacidad de tomar decisiones relacionadas con el área de la Ingeniería Civil.

CG07 - Mantener un comportamiento ético en la actividad profesional.

CG09 - Poseer y comprender conocimientos científico-técnicos para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas, incluyendo funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.

CG10 - Conocer y comprender los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y demostrar capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.

CG12 - Demostrar capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.

CT01 - Trabajar en un contexto cambiante adaptándose nuevos entornos.

CT02 - Poseer habilidades de trabajo en equipo.

CT03 - Poseer habilidades para trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas y aportando creatividad.

CT04 - Tomar iniciativas y mostrar espíritu emprendedor, liderazgo, dirección, gestión de equipos y proyectos.

## Resultados de Aprendizaje

---

RA278 - Traducir un problema real a un problema de enunciado matemático con datos e incógnitas

RA272 - Aplicar la normativa vigente nacional e internacional en el proyecto de estructuras de hormigón.

RA285 - Analizar las características de las estructuras y relacionarlas con su comportamiento

RA284 - Asumir los principios de incertidumbre y riesgo en el cálculo analítico de estructuras

RA271 - Concebir, proyectar, construir y mantener estructuras de hormigón a partir de los fundamentos de su comportamiento mecánico y resistente.

RA273 - Asumir los principios de riesgo e incertidumbre en la aplicación de la normativa vigente de estructuras de hormigón

**BORRADOR**

## Profesorado

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Ferreras Eleta, Roman ( <b>Coordinador/a</b> )	Construcción	roman.ferreras@upm.es	L - 09:30 - 11:30 X - 09:30 - 11:30 Tutoría previa solicitud por correo electrónico
Acon Robleda, Miguel Angel	Construcción	miguelangel.acon@upm.es	L - 17:30 - 19:30 M - 17:30 - 19:30 Tutoría previa solicitud por correo electrónico

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

BORRADOR

## Descripción de la Asignatura

---

### Temario

---

1. NORMATIVA Y PRINCIPIOS GENERALES
  - 1.1. Objeto de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)
  - 1.2. Ámbito de aplicación
  - 1.3. Consideraciones generales
  - 1.4. Condiciones generales
  - 1.5. Requisitos
2. CRITERIOS DE SEGURIDAD Y BASES DE CÁLCULO
  - 2.1. Criterios de seguridad
  - 2.2. Situaciones de proyecto
  - 2.3. Bases de cálculo
3. ACCIONES
  - 3.1. Clasificación de las acciones
  - 3.2. Valores característicos de las acciones
  - 3.3. Valores representativos de las acciones
  - 3.4. Valores de cálculo de las acciones
  - 3.5. Combinación de acciones
4. MATERIALES Y GEOMETRÍA
  - 4.1. Principios generales
  - 4.2. Materiales
  - 4.3. Geometría
5. ANÁLISIS ESTRUCTURAL
  - 5.1. Generalidades
  - 5.2. Idealización de la estructura
  - 5.3. Métodos de cálculo
  - 5.4. Análisis estructural del pretensado
  - 5.5. Estructuras reticulares planas, forjados y placas unidireccionales
  - 5.6. Placas
  - 5.7. Membranas y láminas
  - 5.8. Regiones "D"
  - 5.9. Análisis en el tiempo

## 6. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

- 6.1. Cementos
- 6.2. Agua
- 6.3. Áridos
- 6.4. Aditivos
- 6.5. Adiciones
- 6.6. Hormigones
- 6.7. Aceros para armaduras pasivas
- 6.8. Armaduras pasivas
- 6.9. Acero para armaduras activas
- 6.10. Armaduras activas
- 6.11. Piezas de entreligado en forjados

## 7. DURABILIDAD

- 7.1. Durabilidad del hormigón y de las armaduras

## 8. DATOS DE MATERIALES PARA EL PROYECTO

- 8.1. Características de las armaduras
- 8.2. Características del hormigón

## 9. CAPACIDAD DE BIELAS, TIRANTES, Y NUDOS

- 9.1. Capacidad resistente de bielas, tirantes, y nudos

## 10. CÁLCULOS EN ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

- 10.1. Estado límite de equilibrio
- 10.2. Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales
- 10.3. Estado límite de inestabilidad
- 10.4. Estado límite de agotamiento frente a cortante
- 10.5. Estado límite de agotamiento por torsión en elementos lineales
- 10.6. Estado límite de agotamiento frente a punzonamiento
- 10.7. Estado límite de agotamiento por esfuerzo rasante en juntas entre hormigones
- 10.8. Estado límite de fatiga

## 11. CÁLCULOS EN ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

- 11.1. Estado límite de fisuración
- 11.2. Estado límite de deformaciones
- 11.3. Estado límite de vibraciones

## 12. ELEMENTOS ESTRUCTURALES

- 12.1. Elementos estructurales de hormigón en masa
- 12.2. Vigas
- 12.3. Soportes
- 12.4. Placas, losas, y forjados bidireccionales
- 12.5. Láminas
- 12.6. Muros
- 12.7. Elementos de cimentación
- 12.8. Estructuras construidas con elementos prefabricados
- 12.9. Elementos estructurales para puentes
- 12.10. Cargas concentradas sobre macizos
- 12.11. Zonas de anclaje
- 12.12. Vigas de gran canto
- 12.13. Ménsulas cortas y apoyos a media madera
- 12.14. Elementos con empuje al vacío

## 13. EJECUCIÓN

- 13.1. Criterios generales para la ejecución de la estructura
- 13.2. Actuaciones previas al comienzo de la ejecución
- 13.3. Procesos previos a la colocación de la armadura
- 13.4. Procesos de elaboración, armado y montaje de las armaduras
- 13.5. Procesos de colocación y tesado de las armaduras activas
- 13.6. Elaboración y puesta en obra del hormigón
- 13.7. Hormigones especiales
- 13.8. Desencofrado y desmoldeo
- 13.9. Descimbrado
- 13.10. Acabado de superficies
- 13.11. Elementos prefabricados
- 13.12. Aspectos medioambientales básicos y buenas prácticas

## 14. CONTROL

- 14.1. Criterios generales del control
- 14.2. Condiciones para la conformidad de la estructura
- 14.3. Documentación y trazabilidad
- 14.4. Niveles de garantía y distintivos de calidad

## 15. CONTROL DE CALIDAD DEL PROYECTO

- 15.1. Control de proyecto

**16. CONTROL DE LA CONFORMIDAD DE LOS PRODUCTOS**

16.1. Generalidades

16.2. Criterios generales para la comprobación de la conformidad de los materiales componentes del hormigón y de las armaduras

16.3. Criterios específicos para la comprobación de la conformidad de los materiales componentes del hormigón

16.4. Control del hormigón

16.5. Control del acero

16.6. Control de las armaduras

16.7. Control del acero para armaduras activas

16.8. Control de los elementos y sistemas de pretensado

16.9. Control de los elementos prefabricados

**17. CONTROL DE LA EJECUCIÓN**

17.1. Criterios generales para el control de la ejecución

17.2. Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución

17.3. Control de los procesos de ejecución previos a la colocación de la armadura

17.4. Control del proceso ed montaje de las armaduras pasivas

17.5. Control de las operaciones de pretensado

17.6. Control de los procesos de hormigonado

17.7. Control de procesos posteriores al hormigonado

17.8. Control del montaje y uniones de elementos prefabricados

17.9. Control del elemento construido

17.10. Controles de la estructura mediante ensayos de información complementaria

17.11. Control de aspectos medioambientales

**18. MANTENIMIENTO**

18.1. Mantenimiento

**19. CONSTRUCCIÓN DE PUENTES DE HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO**

## Cronograma

**Horas totales:** 68 horas

**Horas presenciales:** 68 horas (56%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<b>Presentación asignatura. Temas 1 y 2</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 2	<b>Temas 3 y 4</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 3	<b>Temas 5, 6 y 7</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 4	<b>Temas 8 y 9</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 5	<b>Tema 10 (flexión simple)</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral <b>Tema 10 (flexión simple)</b> Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
Semana 6	<b>Tema 10 (flexión simple "T" y flexión compuesta)</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral <b>Tema 10 (flexión simple "T" y flexión compuesta)</b> Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
Semana 7	<b>Tema 10 (inestabilidad y flexión esviada)</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral <b>Tema 10 (inestabilidad y flexión esviada)</b> Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			

Semana 8	<p><b>Tema 10 (cortante y rasante)</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 10 (cortante y rasante)</b> Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Evaluación Continua (prueba 2)</b> Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 9	<p><b>Tema 10 (torsión y punzonamiento)</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 10 (torsión y punzonamiento)</b> Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 10	<p><b>Temas 10 (fatiga) y 11 (fisuración)</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas 10 (fatiga) y 11 (fisuración)</b> Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 11	<p><b>Tema 11 (deformaciones y vibraciones)</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 11 (deformaciones y vibraciones)</b> Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 12	<p><b>Tema 12 (zapatas y pilotes)</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 12 (zapatas y pilotes)</b> Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 13	<p><b>Temas 12 (forjados y muros) y 13 (ejecución)</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas 12 (forjados y muros) y 13 (ejecución)</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

Semana 14				<p><b>Exposición del trabajo en grupo</b></p> <p>Duración: 04:00</p> <p>PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo</p> <p>Evaluación continua y sólo prueba final</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 15	<p><b>Temas 14 a 17</b></p> <p>Duración: 04:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 16	<p><b>Temas 18 y 19</b></p> <p>Duración: 04:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Evaluación Continua (prueba 4)</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 17				<p><b>Examen ordinario</b></p> <p>Duración: 03:30</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación sólo prueba final</p> <p>Actividad presencial</p>

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Evaluación Continua (prueba 2)	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	35%		CB5, CB2, CE10, CE20, CG01, CG04, CG05, CG06, CG07, CG09, CG12, CT01, CT03, CT04, CG10
14	Exposición del trabajo en grupo	04:00	Evaluación continua y sólo prueba final	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Sí			CB2, CB5, CE10, CE20, CG01, CG04, CG05, CG06, CG07, CG09, CG10, CG12, CT01, CT02, CT03, CT04
16	Evaluación Continua (prueba 4)	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	65%		CE20, CB2, CG01, CG04, CG05, CG06, CG07, CG09, CG12, CT01, CT03, CT04, CG10, CB5, CE10
17	Examen ordinario	03:30	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%		CB2, CB5, CE10, CE20, CG01, CG04, CG05, CG06, CG07, CG09, CG12, CT01, CT03, CT04, CG10

## Criterios de Evaluación

De acuerdo con la normativa de examen de la UPM vigente, "el sistema de evaluación continua será el que se aplique en general a todos los estudiantes de la asignatura, si bien en la convocatoria ordinaria la elección entre el sistema de evaluación continua (EC) o el sistema de evaluación mediante solo prueba final (PF) corresponde al estudiante"

Los alumnos que opten por el sistema de evaluación mediante solo prueba final (PF) deberán manifestarlo a través de la consulta que se abrirá en el espacio moodle de la asignatura, y que estará abierta hasta el 30 de septiembre a las 24 h. Los alumnos que no hayan optado a la evaluación mediante solo prueba final (PF) a través de la consulta quedarán sujetos al sistema de evaluación continua (EC), salvo que proceda el cambio de sistema de evaluación por hallarse incurso el alumno en alguno de los casos de fuerza mayor contemplados en la normativa, lo cual será estudiado y resuelto de acuerdo con ésta.

### **Evaluación mediante solo prueba final (PF - junio):**

La evaluación mediante solo prueba final consistirá en la cumplimentación de un cuestionario tipo test y en la resolución de uno o dos ejercicios prácticos. Se realizará, salvo posterior modificación, el día 5 de junio de 2017 a las 8:30 h en el aula.

En el cuestionario (o test) las respuestas correctas se valorarán con +1 puntos cada una, las incorrectas con -0,5 punto cada una, y con 0 puntos las no respondidas. La calificación del cuestionario será la suma algebraica de los puntos obtenidos dividida entre el número de preguntas planteadas y multiplicada por 10 para obtener una calificación sobre un total de 10 puntos. Como máximo se podrán dejar sin responder el 20% de las preguntas planteadas, considerándose como incorrectas (-0,5 puntos) las no respondidas que excedan ese porcentaje. Para la resolución del cuestionario no se permitirá la utilización de material de apoyo.

Cada ejercicio práctico consistirá en el desarrollo de un problema, y se valorará asimismo sobre 10 puntos. Salvo indicación previa en contrario, se podrá utilizar material de apoyo impreso (apuntes, textos escritos,...), pero no en formato digital. En caso de proponerse dos ejercicios prácticos ("a" y "b") el peso de cada uno de ellos estará indicado en el enunciado o en las normas particulares del examen. En tal caso, siendo  $E_a$  y  $E_b$  las notas (sobre 10 puntos) de ambos ejercicios, y suponiendo que el peso del primer ejercicio ("a") fuese "p" (expresado en tanto por uno), la nota correspondiente al conjunto de ambos ejercicios prácticos (E) será:

$$E = [E_a^p] * [E_b^{(1-p)}]$$

Llamando "T" a la nota del cuestionario y "E" a la de la parte de ejercicios prácticos, la nota final del examen (NF) se calculará como sigue:

$$NF = [T^{0,25}] * [E^{0,75}]$$

Se obtendrá el aprobado si  $NF \geq 5$  en caso contrario el alumno deberá presentarse al examen de recuperación (julio) si quiere superar la asignatura.

**Evaluación continua (EC):**

Estará constituida por dos exámenes parciales, cada uno de los cuales incluye un cuestionario tipo test, y un ejercicio práctico.

La valoración de los cuestionarios (test) y de los ejercicios prácticos será igual a la indicada en el apartado de "Evaluación mediante solo prueba final"

El primer parcial tiene un peso del 35% en la nota final, correspondiendo el 65% restante al segundo parcial. Realizadas las pruebas de ambos parciales se habrán obtenido las siguientes calificaciones parciales:

Primer parcial: Nota del test: T1 Nota del ejercicio: E1

Segundo parcial: Nota del test: T2 Nota del ejercicio: E2

La nota global correspondiente a los cuestionarios de ambas pruebas, así como la de los ejercicios, se obtendrán según la siguiente formulación:

$$\text{Nota global de los test: } T = [T1^{0,35}] * [T2^{0,65}]$$

$$\text{Nota global de los ejercicios: } E = [E1^{0,35}] * [E2^{0,65}]$$

La nota correspondiente a los cuestionarios tipo test tiene un peso del 25% en la nota final, correspondiendo el 75% restante a la nota de los ejercicios prácticos, según la siguiente formulación:

$$\text{Nota final: } NF = [T^{0,25}] * [E^{0,75}]$$

Se obtendrá el aprobado cuando  $NF \geq 5$ ; en caso contrario, el alumno deberá presentarse al examen de recuperación (julio) si quiere superar la asignatura.

**Examen de recuperación (julio):**

La composición del examen de recuperación, a realizar el 5 de julio de 2017 a las 8:30 h en el aula, será igual a la descrita en el sistema de evaluación mediante solo prueba final (un cuestionario y uno o dos ejercicios prácticos).

La forma de calificación tanto del cuestionario como de los ejercicios prácticos, así como la de obtención de la calificación final del examen, es la misma que se definió en el sistema de evaluación mediante solo prueba final, superándose la asignatura si la nota final es  $NF \geq 5$

**Normas generales aplicables a todas las pruebas:**

No se podrá acceder al interior del aula de examen con ningún tipo de aparato electrónico (ordenador portátil, tablet, móvil, etc), incluso aunque estuviesen apagados. El incumplimiento de esta norma conllevará la expulsión automática del alumno del examen y la calificación de SUSPENSO (0 puntos).

## Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
MOODLE ASIGNATURA	Recursos web	<a href="http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/view.php?id=7175">http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/view.php?id=7175</a>
EHE-08	Bibliografía	Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) Ministerio de Fomento
JIMÉNEZ MONTOYA	Bibliografía	Jiménez Montoya. Hormigón Armado (15 ed ? 2010) Alvaro García Meseguer et al. Ediciones Gustavo Gili
CALAVERA (I)	Bibliografía	Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón (tomos I y II) Prof. J. Calavera Ruiz. Ediciones INTEMAC
CALAVERA (II)	Bibliografía	Cálculo de flechas en estructuras de hormigón armado Prof. J. Calavera Ruiz et al. Ediciones INTEMAC
CALAVERA (III)	Bibliografía	Manual de Detalles Constructivos en obras de hormigón armado Prof. J. Calavera Ruiz. Ediciones INTEMAC
CALAVERA (IV)	Bibliografía	Muros de contención y muros de sótano. Prof. J. Calavera Ruiz. Ediciones INTEMAC
CALAVERA (V)	Bibliografía	Cálculo de estructuras de cimentación Prof. J. Calavera Ruiz. Ediciones INTEMAC
GARCÍA MESEGUER	Bibliografía	Hormigón armado II. Cálculos en estados límite Alvaro García Meseguer. Editorial Fund. Escuela de la Edificación
PÁEZ	Bibliografía	Hormigón armado Alfredo Páez. Editorial Reverte
FERRERAS Y FERRERAS	Bibliografía	Hormigón Armado R. Ferreras Fernández y R. Ferreras Eleta.
PUNTO DE INICIO	Recursos web	<a href="http://moodle.upm.es/puntodeinicio/">http://moodle.upm.es/puntodeinicio/</a>
PUESTA A PUNTO	Recursos web	<a href="http://www.upm.es/puestaapunto">http://www.upm.es/puestaapunto</a>
AULAS	Equipamiento	Aulas de docencia con cañón de proyección de recursos digitales

## Otra Información

Todos los alumnos matriculados en la asignatura, sea cual sea la modalidad de evaluación que elijan, deberán realizar un trabajo en grupo sobre un tema que se les asignará por el profesorado, que deberán presentar en la fecha que se indique y exponer en las sesiones previstas al efecto. El objeto de esta actividad es poder evaluar las competencias relacionadas con el trabajo en equipo, las dotes de liderazgo y la capacidad para transmitir al público, sea o no técnico, aspectos relacionados con su trabajo.

Esta actividad no tiene peso establecido en la calificación final pero podrá representar hasta 0,5 puntos adicionales sobre la nota final (NF) en el tipo de evaluación en que se encuentre el alumno. No tendrá influencia alguna en el examen de recuperación (julio).