



Guía docente				
Datos Identificativos				2018/19
Asignatura (*)	Hormigón Estructural, Edificación y Prefabricación I		Código	632G02029
Titulación	Grao en Tecnoloxía da Enxeñaría Civil			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	1º cuatrimestre	Cuarto	Obligatoria	6
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Civil			
Coordinador/a	Herrador Barrios, Manuel F.	Correo electrónico	manuel.herrador@udc.es	
Profesorado	Herrador Barrios, Manuel F. Martinez Abella, Fernando	Correo electrónico	manuel.herrador@udc.es fernando.martinez.abella@udc.es	
Web				
Descripción general				

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A14	Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y pretensado que permiten tener la capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.
B2	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
B3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
B8	Trabajar de forma colaborativa.
B9	Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
B11	Entender y aplicar el marco legal de la disciplina.
B12	Comprensión de la necesidad de actuar de forma enriquecedora sobre el medio ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible.
B13	Comprensión de la necesidad de analizar la historia para entender el presente.
C3	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.
C5	Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras.
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C8	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje			Competencias del título
Conocimiento de los esquemas estructurales más utilizados en Ingeniería Civil, y capacidad para analizar los antecedentes históricos y su evolución a lo largo del tiempo. Comprensión de las interacciones entre las tipologías estructurales, los materiales de construcción existentes en cada etapa histórica y los medios de cálculo utilizados.	A14	B2	C3
		B3	C5
		B8	C6
		B9	C8
		B11	
		B12	
		B13	



<p>Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y pretensado que permiten tener la capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras. Conocimiento de la tipología de elementos prefabricados, las características principales de su cálculo y su aplicación en los procesos de fabricación</p>	A1	B1	C4
	A3	B2	C6
	A21	B3	C7
	A22	B4	C8
	A23	B5	
		B6	
		B7	
		B8	
		B9	
		B10	
		B11	
		B12	
		B13	
		B14	
		B15	
		B16	
		B17	
		B18	
		B19	
<p>Capacidad para analizar y comprender como las características de las estructuras influyen en su comportamiento, así como conocer las tipologías más usuales en la Ingeniería Civil. Capacidad para utilizar métodos tradicionales y numéricos de cálculo y diseño de todo tipo de estructuras de diferentes materiales, sometidas a esfuerzos diversos y en situaciones de comportamientos mecánicos variados.</p>	A14	B11	C3 C6 C8

Contenidos	
Tema	Subtema
1. INTRODUCCIÓN AL HORMIGÓN ESTRUCTURAL	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El hormigón armado: origen e ideas básicas.</li> <li>2. Adherencia y anclaje</li> <li>3. Fisuración</li> <li>4. El hormigón pretensado: concepto y ejemplos.</li> <li>5. Terminología de hormigón pretensado: armadura pretesa y postesa.</li> <li>6. Reseña histórica.</li> <li>7. Marco normativo: la Instrucción Española y los Eurocódigos.</li> </ol>
2. SEGURIDAD ESTRUCTURAL Y ESTADOS LÍMITE	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a la seguridad estructural</li> <li>2. Conceptos básicos: requisitos, vida útil.</li> <li>3. Causas de la inseguridad.</li> <li>4. Estados Límite: definición y clasificación.</li> <li>5. Planteamientos determinista y probabilista.</li> <li>6. Distribuciones de sollicitación y resistencia.</li> <li>7. Influencia de la probabilidad de colapso y el control sobre los coeficientes de seguridad.</li> </ol>
3. ACCIONES	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clasificación de acciones.</li> <li>2. Ejemplos de acciones.</li> <li>3. Valores característicos, representativos y de combinación.</li> <li>4. Combinación de acciones.</li> <li>5. La acción ambiental: durabilidad.</li> <li>6. Estrategias de durabilidad.</li> </ol>



4. MATERIALES	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Valor característico de las propiedades mecánicas.</li><li>2. Aceros de alta resistencia: composición, diagrama característico y propiedades mecánicas.</li><li>3. Armaduras no metálicas.</li><li>4. Armaduras activas<ol style="list-style-type: none"><li>4.1. Características mecánicas. Relajación y fatiga.</li><li>4.2. Nomenclatura y tipificación</li><li>4.3. Diagramas característico y de cálculo.</li></ol></li><li>5. Armaduras pasivas<ol style="list-style-type: none"><li>5.1. Características mecánicas. Relajación y fatiga.</li><li>5.2. Nomenclatura y tipificación</li><li>5.3. Diagramas característico y de cálculo.</li><li>5.4. Introducción a la adherencia</li></ol></li><li>6. Hormigón<ol style="list-style-type: none"><li>6.1. Resistencia a compresión: definiciones, tipificación, diagrama tensión-deformación.</li><li>6.2. Resistencia a tracción, módulo de deformación, coeficiente de Poisson, cansancio.</li><li>6.3. Diagramas de cálculo.</li><li>6.4. Dilatación, retracción y fluencia.</li></ol></li><li>7. Coeficientes de seguridad sobre materiales.</li></ol>
5. TECNOLOGÍA DEL PRETENSADO	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pretensado con armadura pretesa</li><li>2. Pretensado con armadura postesa</li></ol>
6. ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PRETENSADO	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Equilibrio del tendón. Cargas y esfuerzos de pretensado.</li><li>2. Pretensado en estructuras isostáticas e hiperestáticas.</li><li>3. Fuerza de pretensado<ol style="list-style-type: none"><li>3.1. Valor inicial y limitaciones</li><li>3.2. Pérdidas instantáneas: rozamiento, penetración de cuña y acortamiento elástico.</li><li>3.3. Pérdidas diferidas. Tratamiento conjunto.</li></ol></li><li>4. Cálculo de alargamientos y control del tesado.</li></ol>
7. DIMENSIONAMIENTO DEL PRETENSADO	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Estado límite de descompresión y fisuración controlada.</li><li>2. Dimensionamiento de la fuerza de pretensado y excentricidad.</li><li>3. Diagramas de Magnel.</li><li>4. Núcleo límite, núcleo central y rendimiento.</li><li>5. Trazado de armaduras activas.</li><li>6. Método de compensación de cargas.</li></ol>
8. ANÁLISIS SECCIONAL	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Comportamiento de piezas de hormigón armado frente a carga creciente: fase elástica, fisurada y de prerrotura.</li><li>2. Diagramas momento-curvatura.</li><li>3. Rotura dúctil y rotura frágil.</li><li>4. Análisis de la fase elástica.</li><li>5. Análisis de la fase fisurada. Rigidez fisurada.</li><li>6. Influencia del axil y la armadura comprimida.</li></ol>



<p>9. ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE AGOTAMIENTO POR SOLICITACIONES NORMALES</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hipótesis básicas. Cálculo en rotura.</li> <li>2. Dominios de deformación de una sección de hormigón armado en rotura.</li> <li>3. Ecuaciones de equilibrio y compatibilidad.</li> <li>4. Diagramas de interacción.</li> <li>5. Métodos de cálculo en flexión pura.             <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Método del diagrama rectangular.</li> <li>5.2. Método del diagrama parábola-rectángulo.</li> <li>5.3. Armadura simétrica.</li> <li>5.4. Dimensionamiento y comprobación de secciones rectangulares.</li> </ol> </li> <li>6. Métodos de cálculo en flexocompresión.             <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1. Excentricidades límite.</li> <li>6.2. Dimensionamiento y comprobación de secciones rectangulares.</li> <li>6.3. Estado Límite Último de inestabilidad: tratamiento simplificado.</li> </ol> </li> <li>7. Secciones en T: ancho eficaz, dimensionamiento y comprobación.</li> <li>8. Secciones pretensadas             <ol style="list-style-type: none"> <li>8.1. Diagrama momento-curvatura en secciones pretensadas.</li> <li>8.2. Desfase de la armadura activa.</li> <li>8.3. Dominios de deformación de hormigón pretensado en rotura.</li> <li>8.4. Ecuaciones de equilibrio y compatibilidad.</li> <li>8.5. Dimensionamiento y comprobación.</li> </ol> </li> </ol>
<p>10. ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE AGOTAMIENTO POR SOLICITACIONES TANGENCIALES: ESFUERZO CORTANTE</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Esfuerzo cortante: introducción.</li> <li>2. Comportamiento de elementos lineales de hormigón armado sometidos a flexión-cortante.</li> <li>3. Armadura de cortante.</li> <li>4. Tensiones tangenciales en la sección fisurada.</li> <li>5. Celosía de Ritter-Mörsch. Regla de cosido. Comparación con resultados experimentales.</li> <li>6. Factores que influyen en la resistencia al esfuerzo cortante.</li> <li>7. Esfuerzo cortante reducido.</li> <li>8. Disposiciones normativas: compresión de las bielas y tracción en el alma.</li> <li>9. Disposiciones de armadura transversal. Cuantías mínimas.</li> <li>10. Interacción flexión-cortante.</li> <li>11. Esfuerzo rasante.</li> </ol>
<p>11. ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE AGOTAMIENTO POR SOLICITACIONES TANGENCIALES: ESFUERZO TORSOR</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comportamiento a torsión pura de elementos de hormigón.</li> <li>2. Cálculo en rotura: analogía de la celosía tridimensional.</li> <li>3. Sección hueca eficaz.</li> <li>4. Tracción transversal, tracción longitudinal y bielas de compresión.</li> <li>5. Disposiciones normativas.</li> <li>6. Disposición de armaduras y limitaciones.</li> <li>7. Interacción entre todos los esfuerzos.</li> </ol>
<p>12. ESTADO LÍMITE DE SERVICIO DE FISURACIÓN</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Origen de la fisuración en el hormigón.</li> <li>2. Tratamiento de la fisuración en el proyecto.</li> <li>3. Estudio teórico de la fisuración. Comparación con la experiencia.</li> <li>4. Tratamiento en la normativa.</li> </ol>

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales



Sesión magistral	A14 A1 A3 A21 A22 A23 B8 B9 B11 B12 B13 B2 B3 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B19 B13 B14 B15 B16 B17 B18 C3 C5 C6 C8 C4 C6 C7 C8	38	57	95
Solución de problemas	A14 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B2 B3 B6 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	14	21	35
Estudio de casos	A14 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B2 B3 B6 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	2	12	14
Prueba objetiva	A14 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B2 B3 B6 C1 C2 C4 C5 C6 C7 C8	4	0	4
Atención personalizada		2	0	2

(\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Presentación de un tema estructurado lógicamente con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo unos criterios adecuados con un objetivo determinado. Esta metodología se centra fundamentalmente en la exposición oral por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio
Solución de problemas	Se plantearán problemas vinculados con el planteamiento teórico expuesto, generalmente se resolverán en clase por parte del profesor con la participación de los estudiantes.
Estudio de casos	Consiste en el diseño y desarrollo de un trabajo o proyecto que puede entregarse durante o al final de la docencia de la asignatura. Este tipo de evaluación también puede implementarse en grupos con un número reducido de alumnos en el que cada uno de ellos se haga cargo de un proyecto o en grupos con un mayor número de alumnos que quede dividido en pequeños equipos, cada uno de los cuales se responsabilice de un proyecto.
Prueba objetiva	La prueba objetiva se refiere a un tipo de evaluación que esperan un desarrollo más o menos amplio del contenido que está siendo medido. Con esta prueba se pretende evaluar el dominio cognoscitivo, por parte del alumno, frente a uno o varios temas en particular. Generalmente, con este tipo de pruebas se tienen buenos resultados a la hora de evaluar capacidades de orden superior, ya que se espera que el alumno realice un mayor análisis, reflexión y síntesis de lo estudiado con el fin de dar una respuesta completa y coherente.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Estudio de casos Sesión magistral Solución de problemas	En la atención personalizada, se dará respuesta a las dudas que se puedan plantear en las sesiones magistrales y las clases de solución de problemas, y se asistirá en el desarrollo de los estudios de casos.

Evaluación			
Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación



Estudio de casos	A14 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B2 B3 B6 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	La solución propuesta debe ser una respuesta técnicamente válida al caso estudiado. Se valorará, además de la solución en sí, la claridad en la exposición y la metodología y fuentes utilizadas.	10
Prueba objetiva	A14 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B2 B3 B6 C1 C2 C4 C5 C6 C7 C8	Consistirá en una serie de preguntas y problemas, con carácter teórico y práctico, a responder en un tiempo limitado. En algunos casos se permitirá el empleo de documentación en el examen (apuntes, normativas, ejercicios resueltos...).	90

### Observaciones evaluación

Los exámenes podrán contener una parte que será considerada eliminatoria, que atenderá a los contenidos esenciales.

La entrega de los trabajos que, en su caso, se designen como obligatorios, será indispensable para aprobar la asignatura.

### Fuentes de información

<b>Básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Murcia Vela, Aguado de Cea, Marí Bernat (1993). Hormigón armado y pretensado I. Edicions UPC</li> <li>- Marí Bernat, Aguado de Cea, Agulló Fité, Martínez Abella, Cobo del Arco (2000). Hormigón armado y pretensado. Ejercicios. Edicions UPC</li> <li>- García Meseguer, Morán Cabré, Arroyo Portero (2010). Jiménez Montoya. Hormigón armado . Gustavo Gili</li> <li>- Calavera Ruiz (2010). Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón (en masa, armado y pretensado). Intemac</li> <li>- MFOM. Com.Perm Hormigón (2011). EHE-08. Instrucción de hormigón estructural. Ministerio de Fomento</li> <li>- CEN - AENOR (2010). UNE-EN 1992. Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. AENOR</li> <li>Murcia Vela, Aguado de Cea, Marí Bernat. Hormigón armado y pretensado I. Edicions UPC, Barcelona, 1993. Marí Bernat, Aguado de Cea, Agulló Fité, Martínez Abella, Cobo del Arco. Hormigón armado y pretensado. Ejercicios. Edicions UPC, Barcelona, 1993. García Meseguer, Morán Cabré, Arroyo Portero. Jiménez Montoya. Hormigón armado (15ª Edición). Editorial Gustavo Gili, Madrid, 2010 Calavera Ruiz. Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón (en masa, armado y pretensado) (2ª Edición). Ed. INTEMAC, Madrid, 2010. EHE-08. Instrucción de hormigón estructural. Ministerio de Fomento, 2009. UNE-EN 1992. Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. AENOR, 2010 (o versión vigente).</li> </ul>
<b>Complementaria</b>	

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Materiales de construcción I/632G02009

Materiales de construcción II/632G02010

Resistencia de materiales/632G02018

Estruturas I/632G02024

Estruturas II/632G02025

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

#### Asignaturas que continúan el temario

Hormigón Estructural, Edificación y Prefabricación II/632G02030

#### Otros comentarios

(\* ) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías