



| Guia docente                                     |                                                     |                    |                                 |           |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------|-----------|
| Datos Identificativos                            |                                                     |                    |                                 | 2020/21   |
| Asignatura (*)                                   | Laboratorio de Estructuras de hormigón              |                    | Código                          | 632G01039 |
| Titulación                                       | Grao en Enxeñaría de Obras Públicas                 |                    |                                 |           |
| Descriptorios                                    |                                                     |                    |                                 |           |
| Ciclo                                            | Periodo                                             | Curso              | Tipo                            | Créditos  |
| Grado                                            | 2º cuatrimestre                                     | Tercero            | Optativa                        | 4.5       |
| Idioma                                           | Castellano                                          |                    |                                 |           |
| Modalidad docente                                | Presencial                                          |                    |                                 |           |
| Prerrequisitos                                   |                                                     |                    |                                 |           |
| Departamento                                     | Enxeñaría Civil                                     |                    |                                 |           |
| Coordinador/a                                    | Seara Paz, Gumersinda                               | Correo electrónico | gumersinda.spaz@udc.es          |           |
| Profesorado                                      | Eiras Lopez, Javier                                 | Correo electrónico | javier.eiras@udc.es             |           |
|                                                  | Herrador Barrios, Manuel F.                         |                    | manuel.herrador@udc.es          |           |
|                                                  | Martinez Abella, Fernando                           |                    | fernando.martinez.abella@udc.es |           |
|                                                  | Seara Paz, Gumersinda                               |                    | gumersinda.spaz@udc.es          |           |
| Web                                              |                                                     |                    |                                 |           |
| Descripción general                              |                                                     |                    |                                 |           |
| Plan de contingencia                             | 1. Modificaciones en los contenidos                 |                    |                                 |           |
|                                                  | 2. Metodologías                                     |                    |                                 |           |
|                                                  | *Metodologías docentes que se mantienen             |                    |                                 |           |
|                                                  | *Metodologías docentes que se modifican             |                    |                                 |           |
|                                                  | 3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado |                    |                                 |           |
|                                                  | 4. Modificacines en la evaluación                   |                    |                                 |           |
| *Observaciones de evaluación:                    |                                                     |                    |                                 |           |
| 5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía |                                                     |                    |                                 |           |

| Competencias del título |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                  | Competencias del título                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| A9                      | Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.                                                                                                                                                                                                          |
| A10                     | Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales.                                                                                                                                                                                                                                                         |
| A11                     | Conocimiento de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de organización, medición y valoración de obras.                                                                                                                                                                                                           |
| A12                     | Capacidad de análisis de la problemática de la seguridad y salud en las obras de construcción.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| A15                     | Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| A16                     | Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.                                                                                                                                                     |
| B1                      | Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio |
| 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                          |
| B4  | Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado                                                                                                                         |
| B5  | Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía                                                                                                        |
| B6  | Aprender a aprender.                                                                                                                                                                                                                                            |
| B7  | Resolver problemas de forma efectiva.                                                                                                                                                                                                                           |
| B8  | Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.                                                                                                                                                                                                              |
| B9  | Trabajar de forma autónoma con iniciativa.                                                                                                                                                                                                                      |
| B10 | Trabajar de forma colaborativa.                                                                                                                                                                                                                                 |
| B11 | Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional.                                                                                                                                                                               |
| B12 | Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.                                                                                                                                                                                                        |
| B13 | Expresarse correctamente, tanto de forma oral como por escrito, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.                                                                                                                                              |
| B16 | Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común. |
| B18 | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse.                                                                                                                          |
| B19 | Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.                                                                                                                                                                       |
| B20 | Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.                                                                                                             |
| C1  | Reciclaje continuo de conocimientos en el ámbito global de actuación de la Ingeniería Civil.                                                                                                                                                                    |
| C2  | Comprender la importancia de la innovación en la profesión.                                                                                                                                                                                                     |
| C3  | Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías                                                                                                                                                                                                       |
| C4  | Entender y aplicar el marco legal de la disciplina.                                                                                                                                                                                                             |
| C10 | Capacidad de análisis, síntesis y estructuración de la información y las ideas.                                                                                                                                                                                 |
| C13 | Capacidad de trabajo personal, organizado y planificado.                                                                                                                                                                                                        |
| C14 | Capacidad de autoaprendizaje mediante la inquietud por buscar y adquirir nuevos conocimientos, potenciando el uso de las nuevas tecnologías de la información.                                                                                                  |
| C18 | Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica                                                                                                                                         |
| C19 | Capacidad de realizar pruebas, ensayos y experimentos, analizando, sintetizando e interpretando los resultados                                                                                                                                                  |

| Resultados de aprendizaje                                                                         |     |                         |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------|-----|
| Resultados de aprendizaje                                                                         |     | Competencias del título |     |
| Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. | A10 | B1                      | C1  |
|                                                                                                   | A11 | B2                      | C2  |
|                                                                                                   |     | B3                      | C3  |
|                                                                                                   |     | B4                      | C4  |
|                                                                                                   |     | B5                      | C10 |
|                                                                                                   |     | B6                      | C13 |
|                                                                                                   |     | B7                      | C14 |
|                                                                                                   |     | B8                      | C18 |
|                                                                                                   |     | B9                      | C19 |
|                                                                                                   |     | B10                     |     |
|                                                                                                   |     | B11                     |     |
|                                                                                                   |     | B12                     |     |
|                                                                                                   |     | B13                     |     |
|                                                                                                   |     | B16                     |     |
|                                                                                                   |     | B18                     |     |
|                                                                                                   |     | B19                     |     |
|                                                                                                   |     | B20                     |     |



|                                                                                                                                                  |     |     |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción. | A9  | B1  | C1  |
|                                                                                                                                                  |     | B2  | C2  |
|                                                                                                                                                  |     | B3  | C3  |
|                                                                                                                                                  |     | B4  | C10 |
|                                                                                                                                                  |     | B5  | C13 |
|                                                                                                                                                  |     | B6  | C14 |
|                                                                                                                                                  |     | B7  | C18 |
|                                                                                                                                                  |     | B8  | C19 |
|                                                                                                                                                  |     | B9  |     |
|                                                                                                                                                  |     | B10 |     |
|                                                                                                                                                  |     | B11 |     |
|                                                                                                                                                  |     | B12 |     |
|                                                                                                                                                  |     | B13 |     |
|                                                                                                                                                  |     | B16 |     |
|                                                                                                                                                  |     | B18 |     |
|                                                                                                                                                  |     | B19 |     |
|                                                                                                                                                  |     | B20 |     |
| Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.                            | A15 | B1  | C1  |
|                                                                                                                                                  |     | B2  | C2  |
|                                                                                                                                                  |     | B3  | C3  |
|                                                                                                                                                  |     | B4  | C4  |
|                                                                                                                                                  |     | B5  | C10 |
|                                                                                                                                                  |     | B6  | C13 |
|                                                                                                                                                  |     | B7  | C14 |
|                                                                                                                                                  |     | B8  | C18 |
|                                                                                                                                                  |     | B9  | C19 |
|                                                                                                                                                  |     | B10 |     |
|                                                                                                                                                  |     | B11 |     |
|                                                                                                                                                  |     | B12 |     |
|                                                                                                                                                  |     | B13 |     |
|                                                                                                                                                  |     | B16 |     |
|                                                                                                                                                  |     | B18 |     |
|                                                                                                                                                  |     | B19 |     |
|                                                                                                                                                  |     | B20 |     |



|                                                                                                                                                                                                       |     |     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras. | A12 | B1  | C1  |
|                                                                                                                                                                                                       | A16 | B2  | C2  |
|                                                                                                                                                                                                       |     | B3  | C3  |
|                                                                                                                                                                                                       |     | B4  | C4  |
|                                                                                                                                                                                                       |     | B5  | C10 |
|                                                                                                                                                                                                       |     | B6  | C13 |
|                                                                                                                                                                                                       |     | B7  | C14 |
|                                                                                                                                                                                                       |     | B8  | C18 |
|                                                                                                                                                                                                       |     | B9  | C19 |
|                                                                                                                                                                                                       |     | B10 |     |
|                                                                                                                                                                                                       |     | B11 |     |
|                                                                                                                                                                                                       |     | B12 |     |
|                                                                                                                                                                                                       |     | B13 |     |
|                                                                                                                                                                                                       |     | B16 |     |
|                                                                                                                                                                                                       |     | B18 |     |
|                                                                                                                                                                                                       |     | B19 |     |
|                                                                                                                                                                                                       |     | B20 |     |

| Contenidos                          |                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                | Subtema                                                                                                                                                                                                                               |
| 1. ROTURA A FLEXIÓN                 | 1. Diseño de la viga y sus armaduras<br>2. Detalles de armado y montaje de la armadura<br>3. Fabricación de la viga<br>4. Fisuración de la viga<br>5. Comportamiento en servicio de la viga<br>6. Comportamiento en rotura de la viga |
| 2. ROTURA A CORTANTE                | 1. Fisuración de la viga a cortante<br>2. Comportamiento en rotura                                                                                                                                                                    |
| 3. ROTURA DE UNA VIGUETA PRETENSADA | 1. Fisuración de la viga<br>2. Comportamiento en servicio de la viga<br>3. Comportamiento en rotura de la viga                                                                                                                        |
| 4. ROTURA POR ADHERENCIA            | 1. Planteamiento del ensayo de arrancamiento<br>2. Deslizamiento<br>3. Tensión de adherencia                                                                                                                                          |

| Planificación          |                                                                                                                                     |                    |                                          |               |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas | Competencias                                                                                                                        | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral       | A9 A10 A11 A12 A15<br>A16 B1 B2 B3 B4 B5<br>B9 B10 B11 B12 B13<br>B16 B6 B8 B18 B19<br>B20 B7 C1 C3 C4<br>C10 C13 C14 C18 C2<br>C19 | 13                 | 19.5                                     | 32.5          |



|                                                                                                                                    |                                                                                                                                 |    |    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|
| Salida de campo                                                                                                                    | A9 A10 A12 A15 A16<br>B1 B2 B3 B4 B5 B9<br>B10 B11 B12 B13<br>B16 B6 B8 B18 B19<br>B20 B7 C1 C3 C4<br>C10 C13 C14 C18 C2<br>C19 | 3  | 0  | 3  |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                           | A9 A10 A15 A16 B1<br>B2 B3 B4 B5 B9 B10<br>B11 B12 B13 B16 B6<br>B8 B18 B19 B20 B7<br>C1 C3 C4 C10 C13<br>C14 C18 C2 C19        | 24 | 48 | 72 |
| Atención personalizada                                                                                                             |                                                                                                                                 | 5  | 0  | 5  |
| (*) 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Salida de campo          | Consistirá en una visita a una planta de prefabricación de elementos de hormigón pretensado, donde se observarán los procesos constructivos y su relación con el comportamiento estructural. Se obtendrán también los datos de geometría y materiales necesarios para el desarrollo de las prácticas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Prácticas de laboratorio | <p>PRÁCTICA 1 (VF). Práctica sobre una viga de hormigón armado, que se fabricará en el laboratorio con la participación fundamental de los estudiantes. Se diseñará la viga empleando los conocimientos adquiridos en la materia HEC, por lo que los principios teóricos de su funcionamiento serán bien conocidos. El objetivo es observar y analizar el comportamiento hasta rotura de una viga a flexión con rotura dúctil.</p> <p>PRÁCTICA 2 (VC). Práctica sobre una segunda viga de hormigón armado, que se fabricará en el laboratorio con la participación fundamental de los estudiantes. Se diseñará la viga empleando los conocimientos adquiridos en la materia HEC, por lo que los principios teóricos de su funcionamiento serán bien conocidos. El objetivo es observar y analizar el comportamiento hasta rotura por efecto del esfuerzo cortante.</p> <p>PRÁCTICA 3. Vigueta pretensada (VPF). La práctica se inicia con una visita a una planta de prefabricación de viguetas, de donde se obtendrán los datos de geometría y materiales necesarios. Se analizará específicamente la contraflecha producida por el tesado y su influencia en el diagrama M/c.</p> <p>PRÁCTICA 4. Observación de la capacidad adherente de las armaduras. Se realizará a través de un ensayo de arrancamiento, y se medirá tanto la carga creciente como el deslizamiento de la barra. El objetivo es medir y observar las tensiones adherentes entre el hormigón y el acero, así como sus implicaciones sobre el anclaje de las armaduras.</p> |

| Atención personalizada   |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías             | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Prácticas de laboratorio | Cada grupo de alumnos recibirá sesiones de atención personalizada para desenvolver en detalle as prácticas de laboratorio nas que se especializarán, incluíndo a preparación, o establecemento da metodoloxía e a estratexia de obtención e análise de resultados. |

| Evaluación   |              |             |              |
|--------------|--------------|-------------|--------------|
| Metodologías | Competencias | Descripción | Calificación |



|                          |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Prácticas de laboratorio | A9 A10 A15 A16 B1<br>B2 B3 B4 B5 B9 B10<br>B11 B12 B13 B16 B6<br>B8 B18 B19 B20 B7<br>C1 C3 C4 C10 C13<br>C14 C18 C2 C19 | Na avaliación teranse en conta o traballo realizado na preparación das prácticas, o desenvolvemento do mesmo e a análise dos resultados obtidos. Para iso, será necesaria a entrega de memorias para cada unha das tarefas realizadas. Ademais do contido dos informes, avaliarase a claridade da exposición e o seu rigor científico e técnico. | 100 |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## Observaciones evaluación

Los estudiantes deberán entregar regularmente las predicciones y cálculos de cada práctica, así como el tratamiento de los datos obtenidos y los análisis correspondientes. La asistencia a las prácticas y su seguimiento constituirán los elementos fundamentales en la evaluación, que excepcionalmente podrán completarse mediante una prueba escrita final en caso de que no superen parte de los objetivos cubiertos.

Los estudiantes trabajarán por grupos, especializándose cada uno de ellos en alguna de las prácticas aunque participando en todas.

## Fuentes de información

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básica</b>         | 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). Video Esfuerzo cortante en hormigón armado. Referencia Nº 2002 (1-5). Ed. INTEMAC, Madrid, 2002. Video Flexión simple en hormigón armado. Referencia Nº 2002 (1-3). Ed. INTEMAC, Madrid, 2002. Video Compresión centrada en hormigón armado. Referencia Nº 2002 (1-4). Ed. INTEMAC, Madrid, 2002. |
| <b>Complementaria</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Resistencia de materiales/632G01015  
Tecnología de los Materiales/632G01011  
Formigón Estrutural e Construción/632G01023

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

### Asignaturas que continúan el temario

### 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