



| Guía Docente          |  |                    |                       |          |
|-----------------------|--|--------------------|-----------------------|----------|
| Datos Identificativos |  |                    |                       | 2023/24  |
| Asignatura (*)        | Estruturas 4   | Código             | 630G02034             |          |
| Titulación            |  |                    |                       |          |
| Descritores           |  |                    |                       |          |
| Ciclo                 | Período  | Curso              | Tipo                  | Créditos |
| Grao                  | 1º cuatrimestre  | Cuarto             | Obrigatoria           | 6        |
| Idioma                | Castelán   |                    |                       |          |
| Modalidade docente    | Presencial   |                    |                       |          |
| Prerrequisitos        |  |                    |                       |          |
| Departamento          | Construcións e Estruturas Arquitectónicas, Cívicas e Aeronáuticas Enxeñaría Civil  |                    |                       |          |
| Coordinación          | Martín Gutiérrez, Emilio   | Correo electrónico | emilio.martin@udc.es  |          |
| Profesorado           | Dominguez Diez, Eloy Rafael  | Correo electrónico | eloy.dominguez@udc.es |          |
|                       | Martín Gutiérrez, Emilio   |                    | emilio.martin@udc.es  |          |
| Web                   | campusvirtual.udc.gal  |                    |                       |          |
| Descrición xeral      | Estruturas 4 é unha materia obrigatoria inscrita no 4º curso (7º cuatrimestre) do Grao en Estudos de Arquitectura. O eixo dos seus obxectivos competenciais consiste en introducir ao alumno no deseño e cálculo de estruturas de formigón armado no campo da edificación a nivel profesional. Enténdese este enfoque no seu sentido máis amplo, o que compete ao proxecto de estruturas en todas as súas vertentes, incluíndo os aspectos de deseño, dimensionado, representación e execución, todo iso conforme ao contexto normativo que resulte de aplicación. |                    |                       |          |

| Competencias / Resultados do título |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Código                              | Competencias / Resultados do título |

| Resultados da aprendizaxe   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias / Resultados do título   |   |   |
|   | Representar convenientemente diferentes tipoloxías de estruturas de formigón armado, no ámbito da edificación e a nivel de proxecto de execución. | A12<br>A17<br>A18<br>A63                      | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B6<br>B9<br>B11 |
| Adquirir os coñecementos básicos relativos ás características físicas e mecánicas do formigón armado. | A17   | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B9<br>B11 |   |
| Coñecer e saber aplicar os métodos de cálculo de estruturas de formigón armado.                       | A12<br>A17<br>A18<br>A44<br>A63   |   | C3<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>C8        |



|   |                                 |   |  |
|---|---------------------------------|---|--|
| Deseñar e calcular diferentes elementos e sistemas estruturais en formigón armado, no ámbito da edificación.  | A12<br>A17<br>A18<br>A44<br>A63 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B9        | C6<br>C7<br>C8                         |
| Familiarizarse coa consulta, interpretación e aplicación da normativa vixente no ámbito das estruturas de edificación de formigón armado.   | A12<br>A17<br>A18               |   |  |
| Iniciarse na utilización de aplicacións informáticas de análise estrutural, e de ferramentas básicas ligadas á implementación das tecnoloxías da información e das comunicacións.   | A12<br>A44                      |   | C3<br>C6<br>C7                         |
| Fomentar o desenvolvemento de capacidades e actitudes de carácter autónomo (tendencia á aprendizaxe continua, habilidade para resolver problemas de forma efectiva, capacidades de análise e síntese, organización e planificación persoal, xestión produtiva da información) ou colaborativo (comunicación efectiva, comportamento fundamentado en responsabilidades compartidas). |                                 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B9<br>B11 | C1<br>C3<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>C8 |

| Contidos                    |   |
|-----------------------------|---|
| Temas                       | Subtemas  |
| Tipoloxías e representación | Tipos estruturais en formigón armado<br>Representación de proxectos de estruturas   |
| Tipificación de formigóns   | Materiais constitutivos<br>Características mecánicas<br>Durabilidade<br>Especificacións   |
| Bases de cálculo            | Estados límite<br>Diagramas de esforzos característicos<br>Rexións B e D<br>Dominios de deformación   |
| Flexión simple              | Disposicións relativas ás armaduras<br>Diagrama rectangular<br>Limitación da ductilidade<br>Método aproximado<br>Diagramas dimensionais<br>Ábacos adimensionais |
| Flexión composta            | Tracción simple<br>Compresión simple<br>Tracción composta<br>Flexión e compresión composta<br>Armado asimétrico<br>Armado simétrico<br>Inestabilidade           |
| Flexión esviada             | Ábacos adimensionais en roseta<br>Método simplificado por redución a flexión recta  |



|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Esforzos cortante e rasante     | Mecanismo resistente<br>Tratamento normativo<br>Resistencia entre formigóns de diferentes idades                                      |
| Torsión                         | Torsiones principais e secundarias<br>Mecanismo resistente<br>Procedemento de cálculo   |
| Ancoraxe e empalme de armaduras | Ancoraxe de barras corrugadas<br>Ancoraxe de grupos de barras<br>Empalme de armaduras pasivas   |
| Organización de armaduras       | Armado de vigas<br>Armado de alicerces<br>Soluciones construtivas   |
| Estados límite de servizo       | Fisuración<br>Deformación<br>Limitación por canto mínimo<br>Cálculo de frechas  |
| Forxados unidireccionais        | Funciones<br>Tipoloxía<br>Consideracións de deseño<br>Estados límite últimos<br>Estados límite de servizo<br>Aspectos construtivos    |
| Forxados bidireccionais         | Tipoloxía e elementos constitutivos<br>Consideracións de deseño<br>Consideracións de análise<br>Punzonamento<br>Aspectos construtivos |
| Rexións D                       | Modelos de bielas e tirantes<br>Vigas parede<br>Ménsulas curtas   |

| Planificación         |  |   |                         |              |
|-----------------------|--|---|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas | Competencias / Resultados  | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral      | A12 A17 A18 A44<br>A63 B1 B2 B3 B4 B5<br>B6 B9 B11                         | 30                                      | 25                      | 55           |
| Solución de problemas | A12 A17 A18 A44<br>A63 B1 B2 B3 B4 B5<br>B6 B9 B11 C1 C3 C4<br>C5 C6 C7 C8 | 13                                      | 48                      | 61           |
| Obradoiro             | A12 A17 A18 A44<br>A63 B2 B3 B4 B5 B6<br>B9 B11 C1 C3 C4 C5<br>C6 C7 C8    | 12                                      | 15                      | 27           |
| Esquemas              | A12 A17 A18  | 0                                       | 2                       | 2            |



|  |  |   |   |   |
|--|--|---|---|---|
| Proba mixta  | A17 A18 A44 A63 B1<br>B2 B3 B4 B5 B6 B9<br>B11 C1 C3 C4 C5 C6<br>C7 C8 | 4 | 0 | 4 |
| Atención personalizada   |  | 1 | 0 | 1 |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |  |   |   |   |

| Metodoloxías          |   |
|-----------------------|---|
| Metodoloxías          | Descrición  |
| Sesión maxistral      | Unha fracción relevante da actividade presencial sérvese do método expositivo, cuxa responsabilidade recae fundamentalmente sobre o profesorado, xa sexa de forma oral ou co complemento de medios audiovisuais. No entanto, e con independencia do anterior, durante as devanditas sesións perséguese alcanzar unha certa cota de participación por parte do alumnado, potenciando a súa implicación, fomentando a retroalimentación do proceso (e por tanto o carácter bidireccional da comunicación), e dinamizando os mecanismos de aprendizaxe mediante técnicas de interacción. |
| Solución de problemas | Realizaranse probas de carácter práctico, deseñadas a partir dos contidos traballados previamente, e que deben ser resoltas nun tempo limitado. O carácter progresivo de tales probas obedece aos criterios de avaliación continua, de forma que as conclusións de cada fase poidan servir para reconducir os procesos de ensino e aprendizaxe convenientemente, adecuándoos ás particularidades do grupo a fin de alcanzar as pretendidas competencias.  |
| Obradoiro             | A materia participa no taller de 7º cuatrimestre, onde se integran igualmente Proxectos 6, Construción 5 e Urbanística 4. O taller concíbese como un espazo de traballo e intercambio concibido para facilitar a confluencia dos contidos das diferentes materias en torno ao proxecto arquitectónico, e por tanto baséase na integración multidisciplinar sobre a resolución de casos prácticos.   |
| Esquemas              | Preténdese que o alumno desenvolva durante o curso as capacidades de análise e síntese mediante a confección de documentos sinópticos. Téntase reforzar así a aprendizaxe significativa mediante a síntese estruturada dos principais contidos traballados. A elaboración enténdese progresiva, ordenando de forma continuada conceptos e expresións, esquematizando procesos de análises, e incidindo na dedución de posibles relacións entre os sucesivos temas do programa.  |
| Proba mixta           | Exponse probas escritas como ferramenta de avaliación diagnóstica, formativa e sumativa. O deseño axústase en cada enunciado ao perfil de coñecementos e capacidades que se pretende valorar, incidindo na comprensión dos contidos teóricos e nas destrezas asociadas á análise e resolución de casos prácticos.   |

| Atención personalizada             |  |
|------------------------------------|--|
| Metodoloxías                       | Descrición   |
| Obradoiro<br>Solución de problemas | <p>Unha metodoloxía orientada cara á aprendizaxe require a consideración das singularidades que distancian a uns alumnos doutros dentro dun mesmo grupo, en termos de formación previa, posibles carencias, actitudes e aptitudes, expectativas e motivacións. Por iso enténdese necesaria unha dedicación adicional estruturada basicamente mediante tutorías presenciais ou virtuais, cuxo froito depende en gran medida do nivel de implicación do discente. Con obxecto de facilitar o seguimento da súa evolución ao longo do curso, ao principio do mesmo debe cumprimentar correctamente a correspondente ficha de alumno.</p> <p>Así mesmo, e dado o carácter progresivo da materia, é aconsellable liquidar todas as posibles dúbidas a medida en que van xurdindo, o máis axiña posible e facendo uso das correspondentes tutorías.</p> <p>Esta cuestión intensifícase, se cabe, no desenvolvemento dos proxectos propostos a nivel de taller, cuxa metodoloxía só adquire sentido se se produce un contacto regular e xornal co profesorado a fin de optimizar e no seu caso reconducir as actividades en curso.</p> <p>As probas propostas poderán ser revisadas tras a súa cualificación, dentro dos prazos establecidos, a efectos de constatar os erros cometidos e servir en consecuencia a unha mellor función formativa dos procesos de avaliación continua.</p> |



## Avaliación

| Metodoloxías | Competencias / Resultados   | Descrición  | Cualificación |
|--------------|---|---|---------------|
| Proba mixta  | A17 A18 A44 A63 B1<br>B2 B3 B4 B5 B6 B9<br>B11 C1 C3 C4 C5 C6<br>C7 C8  | Ditas probas contemplarán a resolución de exercicios teóricos-prácticos e o desenvolvemento de determinados aspectos vinculados ao proxecto de estruturas de edificación. A configuración das mesmas, así como os oportunos criterios de cualificación, serán definidos expresamente en cada enunciado. | 80            |
| Obradoiro    | A12 A17 A18 A44<br>A63 B2 B3 B4 B5 B6<br>B9 B11 C1 C3 C4 C5<br>C6 C7 C8 | Valoraranse os resultados obtidos no obradoiro tendo en conta a complexidade da solución e a súa adecuación á proposta arquitectónica, así como o seu desenvolvemento considerando tanto os aspectos de análise e cálculo como de representación gráfica.   | 20            |

## Observacións avaliación



A avaliación, como sistema de recollida de información orientada á emisión de xuízos de valor (e no seu caso de mérito) sobre o proceso de aprendizaxe, require un desenvolvemento continuo cunha constante implicación do alumno. Con esta premisa, a asistencia e participación do alumno enténdense fundamentais, de forma que unha ausencia inustificada e reiterativa pode repercutir desfavorablemente na cualificación obtida por curso, en similar proporción que unha carencia de participación ou unha actitude negativa. Nos criterios de corrección recóllense non só a exactitude dos resultados, senón tamén a claridade da presentación, a estruturación da análise efectuada, a utilización de unidades, a correcta aplicación dos criterios normativos, e a terminoloxía empregada.

O sistema de avaliación continua configúrase con probas mixtas (exame teórico-práctico) que se realizarán durante o período lectivo, e a práctica de taller, representando cada un destes ítems a porcentaxe antes indicada sobre a cualificación global.

Para poder realizar as probas mixtas intermedias son requisitos necesarios:

.

Entregar a ficha de alumno correctamente no prazo estipulado.

.

Unha asistencia non inferior ao 80% no período correspondente, aplicable en cada unha das categorías de clases presenciais (expositivas, interactivas e de taller). Esta condición non será esixible aos alumnos con matrícula a tempo parcial.

Para poder superar a materia por curso deberánse satisfacer as seguintes esixencias:

.

Obter en cada unha das probas mixtas intermedias unha cualificación non inferior a 5 sobre 10.

.

Obter no exercicio de taller unha cualificación non inferior a 1 sobre 5.

Os alumnos que non superasen a materia por curso volverán examinarse das partes (probas mixtas) pendentes nas dúas oportunidades oficiais do mesmo curso. En ambos os casos conservarase a nota do taller obtida, dado que a entrega deste exercicio é única, na data que para ese efecto se defina.

Los alumnos que superasen a materia de proxectos 6, para poder aprobar estruturas 4, terán que desenvolver a súa proposta de taller sobre o tema desenvolvido no curso en que superasen proxectos 6, sendo esixible en todo caso un adecuado seguimento durante o período da docencia de taller.

Cualquier constatación de plaxio ou incumprimento relevante das condicións establecidas para o desenvolvemento de entregas e/ou exames, derivará nunha calificación de suspenso (0) na materia e na convocatoria correspondentes, invalidando calquera valoración obtida en todas as actividades de avaliación previas de cara a outras convocatorias.



|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <p>Proyecto de estructuras de hormigón armado. Martín, E.; Pérez Valcárcel, J. Reprografía del Noroeste. 2022. Jiménez Montoya esencial. Hormigón armado. Arroyo Portero, J.C. et al. Cinter Divulgación Técnica. 2018. Código Estructural. Real Decreto y Articulado (volumen I). Anejos 1-18 (volumen II). Dimensionado y comprobación de estructuras de hormigón (volumen III). Dimensionado y comprobación de estructuras de acero (volumen IV). Dimensionado y comprobación de estructuras mixtas (volumen V). Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. 2022. Código Estructural. DAPP Publicaciones Jurídicas. 2021. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico SE-A. DB SE. Seguridad estructural. Bases de cálculo. DB SE-AE. Seguridad estructural. Acciones. Ministerio de la vivienda. 2009. RC-16 Instrucción para la recepción de cementos. Ministerio de Fomento. 2016. Guía de aplicación de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Ministerio de Fomento. 2014.</p>  |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <p>Jiménez Montoya. Hormigón Armado. García Meseguer, A. et al. Gustavo Gili. 2009. Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón. En masa, armado y pretensado. Calavera, J. Intemac. 2008. Patología de estructuras de hormigón armado y pretensado. Calavera, J. Intemac. 2005. Cálculo, construcción, patología y rehabilitación de forjados de edificación. Unidirecciones y sin vigas. Hormigón, metálicos y mixtos. Calavera, J. Intemac. 2002. Fichas de ejecución de obras de hormigón. Calavera, J. Intemac. 2009. Ejecución y control de estructuras de hormigón. Calavera, J. Intemac. 2004. Manual de detalles constructivos. Calavera, J. Intemac. 1993. Los pilares. Criterios básicos para su proyecto, cálculo y reparación. Regalado, F. Cype Ingenieros. 2001. Los forjados de los edificios. Pasado, presente y futuro. Regalado, F. Cype Ingenieros. 1999. Los forjados reticulares. Diseño, análisis, construcción y patología. Regalado, F. Cype Ingenieros, 2003. Biblioteca de detalles constructivos, metálicos, de hormigón y mixtos. Regalado, F. et al. Cype Ingenieros. 2004. Estructuras de hormigón armado. Tomo III. Bases para el armado de estructuras. Leonhardt, F. El Ateneo. 1990. Estructuras de hormigón armado. Tomo IV. Verificación de la capacidad de uso. Leonhardt, F. El Ateneo. 1985. Patología y terapéutica del hormigón armado. Fernández, M. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 1994. Curso de hormigón armado según la EH-88. Rodríguez, L.F. Servicio de Publicaciones del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid. 1990. Construcción y cálculo en hormigón armado. López, M. Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Madrid. 1999. CYPECAD 2021. Diseño y cálculo de estructuras de hormigón basados en procesos BIM. Reyes, A.M. Anaya Multimedia. 2021.</p> |

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Estruturas 1/630G01019  
 Estruturas 2/630G01023  
 Estruturas 3/630G01028

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Proxectos 6/630G01026  
 Urbanística 4/630G01032  
 Construción 5/630G01033

#### Materias que continúan o temario

Estruturas 5/630G01038

### Observacións

Para lograr unhas mellores aprendizaxes no marco do taller, enténdese necesario cursar simultaneamente, e coa debida dedicación, todas as materias que o conforman.

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías