



| Guia docente          |                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                           |           |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                           | 2022/23   |
| Asignatura (*)        | Estructuras 2                                                                                                                                                                                                                                |                    | Código                    | 630G02023 |
| Titulación            | Grao en Estudos de Arquitectura                                                                                                                                                                                                              |                    |                           |           |
| Descriptorios         |                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                           |           |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                                                                                                      | Curso              | Tipo                      | Créditos  |
| Grado                 | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                              | Tercero            | Obligatoria               | 6         |
| Idioma                | Castellano                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                           |           |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                           |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                           |           |
| Departamento          | Construcións e Estruturas Arquitectónicas, Cívics e AeronáuticasEnxeñaría Civil                                                                                                                                                              |                    |                           |           |
| Coordinador/a         | Muñoz Vidal, Manuel                                                                                                                                                                                                                          | Correo electrónico | manuel.munoz@udc.es       |           |
| Profesorado           | Muñoz Vidal, Manuel                                                                                                                                                                                                                          | Correo electrónico | manuel.munoz@udc.es       |           |
|                       | Tabernero Duque, Fernando Maria                                                                                                                                                                                                              |                    | fernando.tabernero@udc.es |           |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                           |           |
| Descripción general   | Bases de cálculo.<br>Acciones en la edificación.<br>Métodos energéticos.<br>Análisis estructural mediante el método matricial.<br>Análisis estructural mediante el método de los elementos finitos.<br>Aplicaciones Informáticas de cálculo. |                    |                           |           |

| Competencias del título |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                  | Competencias del título                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| A7                      | Conocimiento adecuado y aplicado a la arquitectura y al urbanismo de los principios de la mecánica general, la estática, la geometría de masas y los campos vectoriales y tensoriales.                                                                                                                                                                    |
| A72                     | Coñecemento avanzado de aspectos específicos da materia de Estruturas no contemplados expresamente na Orde EDU/2075/2010                                                                                                                                                                                                                                  |
| 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 |
| 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                                                                                                                    |
| B5                      | Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía                                                                                                                                                                                                  |
| B9                      | Comprender los problemas de la concepción estructural, de construcción y de ingeniería vinculados con los proyectos de edificios así como las técnicas de resolución de estos                                                                                                                                                                             |
| C6                      | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse                                                                                                                                                                                                                 |

| Resultados de aprendizaje                                                                                                                     |     |                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------|----|
| Resultados de aprendizaje                                                                                                                     |     | Competencias del título |    |
| Conocimientos de las bases de cálculo estructural.                                                                                            | A7  | B1                      | C6 |
|                                                                                                                                               | A72 | B3                      |    |
| Evaluación de acciones en edificación.                                                                                                        | A72 | B1                      |    |
|                                                                                                                                               |     | B3                      |    |
| Métodos numéricos e informáticos de análisis estructural.                                                                                     | A72 | B9                      | C6 |
| El alumno adquirirá aptitudes para el predimensionamiento, diseño, cálculo y comprobación de estructuras y para dirigir su ejecución material | A7  | B1                      | C6 |
|                                                                                                                                               | A72 | B3                      |    |
|                                                                                                                                               |     | B5                      |    |
|                                                                                                                                               |     | B9                      |    |



| Contenidos                              |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                    | Subtema                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 01 ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN           | 1 Acciones permanentes. CTE-DB SE-AE<br>2 Acciones permanentes: Acción del terreno. CTE-DB SE-C<br>3 Acciones variables uso y climáticas. CTE-DB SE-AE<br>4 Consideración de acciones en situación accidentales: CTE-DB SE y NCSE-02<br>5 Combinación de acciones |
| 02 MÉTODOS ENERGÉTICOS                  | 1 Ley de Clapeyron.<br>2 Trabajo de deformación en axil, flexión y corte.<br>3 Teoremas de Castigliano.<br>4 Método de la carga unitaria de Mohr-Maxwell.<br>5 Teorema del trabajo mínimo de Menabrea.                                                            |
| 03 EL MÉTODO MATRICIAL                  | 1 Idealizaciones para el cálculo<br>2 Métodos de análisis matricial. Flexibilidad y Rigidez<br>3 El método de la Rigidez<br>4 Estructuras planas<br>5 Compatibilidad y equilibrio<br>6 Vínculos y Condiciones de contorno<br>7 Reacciones y esfuerzos             |
| 04 EL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS   | 1 Principios generales.<br>2 Ecuación constitutiva.<br>3 Funciones de interpolación.<br>4 Formulación isoparamétrica<br>5 Tensión y deformación plana.<br>6 Equilibrio del elemento                                                                               |
| 05 CÁLCULO DE ESTRUCTURAS POR ORDENADOR | 1 Definición topológica de estructuras en software<br>2 Entrada de datos precisos: secuenciación<br>3 Cálculo con software general de cálculo numérico.<br>4 Software de cálculo matricial y de elementos finitos.<br>5 Problemática y limitaciones del software. |
| 06 BASES DE CÁLCULO                     | 1 Análisis estructural. Estados límite.<br>2 El concepto probabilista de falla.<br>3 Método de los Coeficientes Parciales.<br>4 Combinación de acciones. Hipótesis.                                                                                               |

| Planificación                                                                                                                     |              |                    |                                          |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas                                                                                                            | Competencias | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral                                                                                                                  | A7 A72 B5    | 14                 | 28                                       | 42            |
| Solución de problemas                                                                                                             | B1 C6        | 24                 | 36                                       | 60            |
| Prueba práctica                                                                                                                   | B3 B9        | 6                  | 12                                       | 18            |
| Prueba objetiva                                                                                                                   | B1 B3 C6     | 4                  | 20                                       | 24            |
| Seminario                                                                                                                         | A72 B9 C6    | 1                  | 1                                        | 2             |
| Discusión dirigida                                                                                                                | B1           | 1                  | 1                                        | 2             |
| 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 |
|--------------|
|--------------|



| Metodoloxías          | Descrición                                                                                                                                                                               |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión magistral      | Se imparten para todo el grupo. En ellos, se desarrollan los aspectos que se consideran necesarios para el desarrollo de la asignatura.                                                  |
| Solución de problemas | Resolución práctica de problemas relacionados con la asignatura. Esta resolución puede ser efectuada por el profesor, por los alumnos o de forma mixta                                   |
| Prueba práctica       | Resolución de ejercicios prácticos da asignatura, de xeito individual, con tempo limitado, poden consultar dúbidas puntuais co profesor. Só se poden usar apuntes de clase e formulario. |
| Prueba objetiva       | Resolución de ejercicios teóricos e prácticos da asignatura, de xeito individual, con tempo limitado. Só se poden usar apuntes de clase e formulario.                                    |
| Seminario             | Desarrollo de clases especiales para enfocarse en cualquiera de las prácticas propuestas.                                                                                                |
| Discusión dirigida    | Discusión cuestiones teóricas                                                                                                                                                            |

## Atención personalizada

| Metodoloxías    | Descrición                                                                                                                                        |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prueba práctica | Atención directa al alumno para el enfoque de los ejercicios prácticos y para la discusión y solución de dudas teóricas y resolución de problemas |

## Evaluación

| Metodoloxías    | Competencias | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Calificación |
|-----------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Prueba práctica | B3 B9        | Son los llamados Boletines o pruebas de resolución de problemas a realizar por el alumno a lo largo del curso. Se permiten los apuntes de clase y la hoja formulario. Se podrán consultar dudas puntuales con el profesor.                                                                                                                                                                                                                                            | 20           |
| Prueba objetiva | B1 B3 C6     | Prueba Final de la primera oportunidad. (En la segunda oportunidad computa el 100% de la nota). Se permiten los apuntes de clase y la hoja formulario.<br>Consistirá en la resolución de problemas prácticos, así como cuestiones teóricas basadas en la materia dada en las clases teóricas y ejercicios realizados.<br>También se valorará<br>- La estructuración de contenidos<br>- Planteamiento, claridad y precisión<br>- Dominio de la operativa de la materia | 80           |

## Observaciones evaluación



La evaluación será lo más continuada posible. Para la evaluación y calificación de la asignatura se valorarán los siguientes aspectos, que tendrán un peso distinto en la nota final del curso, según se desglosa en la Tabla anterior que figura en el apartado de evaluación:

\* La asistencia a clase se entiende obligatoria verificándose mediante lista u otro sistema.

\* Se desarrollarán prácticas interactivas, donde el alumno podrá consultar las dudas que le vayan surgiendo.

\* En la primera oportunidad final de curso se efectuará una prueba objetiva. La prueba objetiva será individual y no se podrá consultar bibliografía alguna. Durante su desarrollo solo se permitirá la consulta de un formulario resumen.

\* Cuando la calificación conste de varios apartados, se exigirá una nota mínima del 35% (3,5 sobre 10) en cada uno de los apartados a evaluar. Una vez superado ese mínimo, los apartados harán media conforme los pesos indicados en la guía. En caso de que en algún apartado no se llegue al mínimo para hacer media, la calificación otorgada será la media ponderada, pero sin superar nunca el 4,5.

\* En la primera oportunidad los dos apartados evaluables harán media conforme los pesos indicados en la tabla anterior.

\* En la denominada segunda oportunidad al final de curso se evaluará únicamente mediante la prueba objetiva. El único requisito para poder presentarse a esta prueba final será figurar en las actas de esta asignatura. En este caso la puntuación de la asignatura será de una 100% la prueba objetiva.

\* Para la realización de prácticas y examen, los materiales permitidos serán únicamente:

- DNI u otra identificación
- Material de escritura y dibujo y Calculadora
- Una hoja resumen de fórmulas
- Se prohíben expresamente los teléfonos móviles



\* En el caso de los alumnos que dispongan de dispensa de asistencia y que por tanto puedan presentarse a la primera y segunda oportunidad sin precisar evaluación continua, la valoración será en ambas ocasiones de modo similar a la segunda oportunidad general o sea: un 100% la prueba objetiva.

\*La

docencia a alumnos de programas de movilidad se adaptará a condiciones pedagógicas y pruebas y exámenes de evaluación. Si las fechas de movilidad no permiten un seguimiento razonable del curso, podrán optar en cualquier caso a los exámenes de primera y segunda oportunidad en igualdad de condiciones que los alumnos con dispensa de asistencia.



## Fuentes de información

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básica</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Complementaria</b> | <p>1 RODRÍGUEZ MARTÍN, L. F. Curso de estructuras metálicas de acero laminado. Colegio Oficial de Arquitectos . Madrid, 1984. _____ 2 AGUIAR FALCONI, R. Análisis Matricial de Estructuras. CEINCI, 3ª edición. 2004.</p> <p>3 ALARCÓN ÁLVAREZ, E. - ÁLVAREZ CABAL, GÓMEZ LERA, Ma. S. Gómez Lera. Cálculo Matricial de Estructuras Ed. Reverté. 1990. 4 BRAY, K.H.M; CROXTON, P.C.L, MARTIN, L.H. Análisis Matricial de Estructuras. Paraninfo. 1978. _____ 5 BELTRÁN, FRANCISCO. Teoría General del Método de los Elementos Finitos. Notas de clase / Curso de Doctorado 1998-1999. Departamento de Mecánica Estructural y Construcciones Industriales. ETS Ingenieros industriales Madrid. 6 COOK, R. D. Finite Element Modeling for Stress Analysis. John Wiley &amp; Sons Inc. 1995. 7 DE LA ROSA OLIVER, EMILIO. Modelos diferenciales y numéricos en la Ingeniería. Métodos de Fourier; de diferencias y elementos finitos. Ed. Bellisco. Madrid 1999. 8 FORNONS GARCÍA, JOSÉ MARÍA. El Método de los Elementos Finitos en la ingeniería de estructuras. Ed. Marcombo - Universidad Politécnica Barcelona. 9 HSIEH, Y. Teoría Elemental de Estructuras. Prentice Hall. 1979. 10 MARTÍ MONTRULL, P. Análisis de Estructuras. Horacio Escarbajal. 2ª ed. 2007. 11 OÑATE, E. Cálculo de Estructuras por el Método de los Elementos Finitos. CIMNE. Barcelona. 1995 12 PRZEMIENIECKI, J. S. Theory of Matrix Structural Analysis. Mc Graw Hill. 1968.</p> |

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Estructuras 1/630G01019  
 Matemáticas para la Arquitectura 2/630G02009  
 Física para la Arquitectura 1/630G02008

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Construcción 3/630G01022

### Asignaturas que continúan el temario

Estructuras 3/630G01028

### Otros comentarios

Previamente se recomienda un repaso de la materia del curso anterior sobre la que se trabajará reiteradamente, como es:- resolución de estructuras articuladas- diagramas de esfuerzos de vigas y pórticos- estado tensional del sólido- estado de deformaciones- ley de Hooke generalizada Por el tratamiento continuado de la materia se recomienda un repaso cada día de lo tratado en clase, planteando las dudas que pudieran surgir en la próxima clase o en las horas de tutoría. Aparte del seguimiento de las clases, el alumno debe consultar la bibliografía y material recomendado para cada parte de la materia.

(\*) 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