



| Guía Docente | | | | |
|-----------------------|---|--------------------|------------------------------|----------|
| Datos Identificativos | | | | 2023/24 |
| Asignatura (*) | Cimentacións | Código | 630G02043 | |
| Titulación | Grao en Estudos de Arquitectura | | | |
| Descritores | | | | |
| Ciclo | Período | Curso | Tipo | Créditos |
| Grao | 1º cuatrimestre | Quinto | Obrigatoria | 6 |
| Idioma | | | | |
| Modalidade docente | Presencial | | | |
| Prerrequisitos | | | | |
| Departamento | Construcións e Estructuras Arquitectónicas, Cívicas e Aeronáuticas | | | |
| Coordinación | Freire Tellado, Manuel Jose | Correo electrónico | manuel.freire.tellado@udc.es | |
| Profesorado | Aragon Fitera, Jorge | Correo electrónico | j.aragon@udc.es | |
| | Freire Tellado, Manuel Jose | | manuel.freire.tellado@udc.es | |
| Web | fv.udc.es | | | |
| Descrición xeral | <p>Tras cursar a materia, o alumno estará capacitado para poder identificar, afrontar e peritar de forma eficaz os problemas usuais que poden presentar as estruturas de cimentación e contención usuais dentro do contexto da obra nova de arquitectura.</p> <p>Para poder desenvolver estas capacidades facilitaranse os coñecementos necesarios referentes á mecánica do chan e as técnicas básicas de proxecto e cálculo dos elementos de cimentación e contención, complementando este saber coa bibliografía e normativa existente. Estes contidos serán expostos nas clases de teoría.</p> <p>Para garantir que o alumno sexa capaz de aplicar adecuadamente estes coñecementos, propónse unha serie de clases prácticas que versarán sobre o proxecto, deseño e cálculo de elementos de cimentación, complementadas coa realización de traballos específicos sobre a materia. Estes traballos estarán relacionadoS coa actividade profesional do arquitecto dentro do contido específico desta materia.</p> | | | |

| Competencias do título | |
|------------------------|--|
| Código | Competencias do título |
| A15 | Aptitude para concibir, calcular, deseñar, integrar en edificios e conxuntos urbanos e executar solucións de cimentación. (T) |
| A17 | Aptitude para aplicar as normas técnicas e construtivas. |
| A18 | Aptitude para conservar as estruturas de edificación, a cimentación e obra civil |
| A24 | Coñecemento axeitado da mecánica de sólidos, de medios continuos e do solo, así como das calidades plásticas, elásticas e de resistencia dos materiais de obra pesada. |
| B2 | Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dun xeito profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo |
| B4 | Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado |
| B9 | Comprender os problemas da concepción estrutural, de construción e da enxeñería vinculados cos proxectos de edificios así como as técnicas de resolución destes |
| C1 | Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma |
| C3 | Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para o aprendizaxe ao longo da súa vida |
| C6 | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse |
| C7 | Asumir como profesional e cidadán a importancia do aprendizaxe ao longo da vida |

| Resultados da aprendizaxe | |
|---------------------------|------------------------|
| Resultados de aprendizaxe | Competencias do título |
| | |



| | | | |
|---|--------------------------|----------------|----------------------|
| Dominio dO CTE-SE-C e CE-21 | A15 A17 | B4 B9 | C3 C6 C7 |
| Proxecto de Execución de Cimentacións e Contencións | A15 A17 A18 A24 | B2 B4 B9 | C1 C3 C6 C7 |
| Mantenemento e conservación das cimentacións | A17 A18 A24 | B2 B4 B9 | C1 C3 |
| Dirección de obras de Cimentacións e Contencións | A15 A17 A18 A24 | B2 B4 B9 | C1 C3 C6 C7 |
| Proxecto da estrutura de cimentación e/o contención | A15 A17 A18 A24 | B2 B4 B9 | C1 C3 C6 C7 |
| Coñecemento do terreo como soporte da edificación | A15 A17 A24 | B2 B4 B9 | C1 C3 C6 C7 |

| Contidos | |
|------------------------------------|---|
| Temas | Subtemas |
| 1. INTRODUCCIÓN | 1.1 Xeneralidades 1.2 Estructuras de cimentación e estruturas de contención 1.3 Marco normativo: CTE-SE-C |
| 2. ESTADOS LÍMITE | 2.1 Descrición dos Estados Límite: ELU e ELS 2.2 Conceptos xerais de seguridade en cimentacións e en contencións 2.3 A seguridade no CTE-SE-C. |
| 3. MECÁNICA DO SOLO | 3.1 Clasificación dos chans 3.2 Propiedades físicas dos chans: peso específico, granulometría, consistencia, permeabilidade. 3.3 A auga no chan: nivel freático, circulación, sifonamiento, lei de Terzagui. 3.4 Consolidación de chans 3.5 A compresión sobre o chan. Ensaio edométrico. Curvas edométricas. 3.6 Resistencia ao corte. Ensaio de corte directo e triaxial. Estados tensionais do chan |
| 4. CAPACIDADE RESISTENTE DOS SOLOS | 4.1 Tensións e asentos. Teorías elásticas 4.2 Presións sobre o chan. Área Eficaz 4.3 Criterios baseados no afundimento 4.4 Métodos simplificados 4.5 Cimentacións sobre roca 4.6 Resposta elástica do terreo: o módulo de balasto 4.7 Tensións para cálculos xeotécnicos e estruturais |



| | |
|---|---|
| 5. O INFORME XEOTÉCNICO | 5.1.- Xeneralidades 5.2.- Contido dun estudo xeotécnico 5.3.- Tipos de ensaios. Calicatas, sondaxes, penetrómetros 5.4.- Análise de laboratorio 5.5.- Interpretación de resultados 5.6.- Tabulaciones de referencia |
| 6. CIMENTACIÓNS SUPERFICIAIS: ZAPATAS. | 6.1 Introducción. Tipos de cimentacións superficiais 6.2 Zapatas corridas 6.3 Zapatas illadas 6.4 Zapatas illadas de medianería e esquina. Vigas centradoras 6.5 Solucións específicas 6.6 Aspectos construtivos |
| 7. CIMENTACIÓNS SUPERFICIAIS: C. FLOTANTES. | 7.1 Introducción. Tipos. Particularidades 7.2 Zapatas combinadas 7.3 Vigas Flotantes 7.4 Emparrillados de cimentación 7.5 Laxas de cimentación 7.6 Aspectos constructivos |
| 8. CIMENTACIÓNS MEDIAS: POZOS. | 8.1 Xeneralidades 8.2 Cimentacións por pozos 8.3 Aspectos construtivos |
| 9. CIMENTACIÓNS PROFUNDAS: PILOTES. | 9.1 Introducción. Tipos 9.2 Pilotes 9.3 Micropilotes 9.4 Encepados 9.5 Vigas de centrado 9.6 Aspectos construtivos |
| 10. EMPUXES DO TERREO. | 10.1 Tipos de pulo: Pulo activo. Pulo pasivo. Pulo ao repouso. 10.2 Hipótese de Coulomb. Pulos segundo CTE 10.3 Pulos sobre elementos acodalados. 10.4 Influencia do nivel freático. 10.5 Sobrecargas |
| 11. ESTRUTURAS DE CONTENCIÓN. | 11.1 Introducción. Tipos. Particularidades 11.2 Muros de contención. Muros de gravidade. Muros en ménsula. Muros de contrafuertes. Muros de bandexas. 11.3 Muros de cimentación e muros de soto 11.4 Muros ancorados 11.5 Muros pantalla 11.6 Muros de pilotes 11.7 Técnicas especiais: muros ecolóxicos e tablestacas. |
| 12. TÉCNICAS DE EXCAVACIÓNS. | 12.1 Actuacións sobre o terreo 12.2 Técnicas para terreos duros 12.3 A auga na escavación 12.4 Deseño de noiros 12.5 Estabilidade de noiros de chan 12.6 Estabilidade de noiros de roca |
| 13. MELLORA E CONSOLIDACIÓN DE SOLOS. | 13.1 Métodos de mellora do terreo: vibrosustitución, vibrocompactación, jet-grouting, inxeccións 13.2 Recheos |



| Planificación | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------|-------------------|---|--------------|
| Metodoloxías / probas | Competencias | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Actividades iniciais | A15 C7 | 0 | 1 | 1 |
| Sesión maxistral | A15 A17 A18 A24 B9 | 30 | 0 | 30 |
| Solución de problemas | A15 A24 B2 B4 B9 C1 | 18 | 9 | 27 |
| Estudo de casos | A15 B9 C6 C7 | 0 | 3 | 3 |
| Lecturas | A15 C6 C7 | 0 | 6 | 6 |
| Proba obxectiva | A15 A17 A18 A24 B2 C1 | 4 | 36 | 40 |
| Traballos tutelados | A15 B2 B9 C1 C3 C6 C7 | 2 | 24 | 26 |
| Obradoiro | A15 B2 B4 B9 C1 | 6 | 6 | 12 |
| Eventos científicos e/ou divulgativos | A15 C6 C7 | 0 | 2 | 2 |
| Atención personalizada | | 3 | 0 | 3 |

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

| Metodoloxías | |
|-----------------------|---|
| Metodoloxías | Descrición |
| Actividades iniciais | En base aos contidos da guía docente e á presentación da materia, o alumno revisa os seus coñecementos previos e recupera o material docente anterior relacionado coa materia. |
| Sesión maxistral | Conxunto de clases e conferencias nas que resulta fundamental o labor expositivo do relator (profesor e/ou conferenciante), labor que se realiza co apoio da T.I.C. Consisten no desenvolvemento dos diversos temas do temario. O alumno debe adoitarse ao manexo da bibliografía recomendada da materia, que se pode localizar na biblioteca da ETSA (e parcialmente tamén en internet) contando como apoio cos esquemas das clase dispoñibles na facultade virtual, así como en reprografía. O seguimento continuado das clases teóricas é unha esixencia da materia que se considera cumprido coa asistencia polo menos ao 80% das clases que se desenvolvan de forma presencial física |
| Solución de problemas | El alumno resolverá ejercicios orientados hacia la futura práctica profesional con la tutela del profesor. Se insistirá en presentar el resultado de forma que resulta claramente visible, indicando el valor numérico con la precisión y unidades correspondientes. Se explicarán los errores más comunes que suelen cometerse, valorándolos en función de su gravedad, tanto de tipo conceptual como numéricos. Posteriormente se propondrán ejercicios similares para su desarrollo por el alumnado Esíxese a entrega do 80% das prácticas propostas adecuadamente resoltas. |
| Estudo de casos | Enfróntase ao alumno a un caso real específico, cun importante contido estrutural, que lle describe unha situación real da vida profesional. O alumno debe ser capaz de analizar unha serie de feitos, referentes á intervención sobre estruturas de cimentación para chegar a unha decisión razoada a través dun proceso de discusión e razoamento crítico, expor unha actuación e confrontala coa realizada na realidade. |
| Lecturas | Adquisición dun marco conceptual xeneral mediante a lectura de textos cuestionados referentes a mecánica do chan e cimentacións, así como de profundización sobre os diversos temas do programa e outros que poidan ser puntualmente interesantes, debido ás condicións particulares do traballo a desenvolver. |
| Proba obxectiva | O alumno deberá superar dúas probas eminentemente prácticas pero que pode incluír contidos teóricos sobre os distintos aspectos da materia expostos en clase. |



| | |
|---------------------------------------|---|
| Traballos tutelados | <p>O alumno deberá realizar ao longo do curso un traballo que implique o deseño das estruturas e cimentación dun edificio, así como o dimensionado e a elaboración dos oportunos planos da cimentación realizados a un nivel profesional.</p> <p>Este traballo inscríbese no desenvolvemento dun proxecto arquitectónico, incorporándose progresivamente os distintos temas que se desenvolven en teoría. Aqueles alumnos que non estean vinculados ao taller deseñarán no tres primeiras semanas do curso un edificio porticado de formigón e progresivamente irá desenvolvendo todos os aspectos que lle permitirán o deseño e cálculo da cimentación, que se irán organizando en entregas parciais que se refundirán nunha entrega final. Esíxese o seguimento ao longo do curso e a súa entrega na data especificada para iso, non admitíndose a súa entrega na segunda oportunidade.</p> |
| Obradoiro | <p>O alumno deberá proxectar a estrutura e cimentación do edificio proxectado en réxime de taller, dimensionar a cimentación e representala adecuadamente a un nivel profesional. A partir do edificio deseñado en o taller, seguirase a metodoloxía exposta en traballos tutelados.</p> <p>O taller, de acordo co establecido no vixente Plan de Estudos, está suxeito a un proceso de avaliación continua dado que ademais é un labor interdisciplinar. As revisións e entregas que se realizan ao longo do curso son as que permiten garantir a autoría do traballo e contrastar a súa evolución. Por iso esíxese o seguimento ao longo do curso e a súa entrega na data especificada para iso, non admitíndose a súa entrega na segunda oportunidade.</p> |
| Eventos científicos e/ou divulgativos | <p>Actividades realizadas polo alumno que implican a asistencia e participación en eventos científicos e divulgativos (congresos, xornadas, simposios, cursos, seminarios, conferencias, exposicións, visitas a obras, etc.) co obxectivo de profundar no coñecemento de temas relacionados coa materia.</p> <p>Estas actividades proporcionan ao alumno coñecemento e experiencias actuais que incorporan as últimas novidades referentes ao ámbito de estudo.</p> |

Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición |
|---|---|
| Traballos tutelados Solución de problemas Obradoiro | <p>Durante as clases prácticas, nas que se afrontará a resolución de problemas relacionados coas competencias da materia, baixo a supervisión do profesor. Este contacto permitirá a atención personalizada ás dúbidas do alumno.</p> <p>O alumno demostrará o seguimento efectivo da materia mediante a asistencia a tutorías nas que se controlará a evolución do desenvolvemento dos traballos propostos, aclararanse as dúbidas na realización dos exercicios propostos, e relacionaranse os contidos coa bibliografía básica e/ou complementaria.</p> <p>Someterase a control a asistencia e a actividade desenvolvida.</p> <p>Tamén se prestará atención personalizada vía o foro virtual do a páxina Moodle da materia, que permanecerá aberto durante o período lectivo, así como atendendo durante o horario de tutorías ás consultas formuladas por correo-e.</p> |

Avaliación

| Metodoloxías | Competencias | Descrición | Cualificación |
|---------------------|--------------------------|------------------------------------|---------------|
| Traballos tutelados | A15 B2 B9 C1 C3 C6 C7 | Valoración do traballo desenrolado | 30 |
| Proba obxectiva | A15 A17 A18 A24 B2 C1 | Resultados proba | 70 |
| Outros | | | |

Observacións avaliación



Asistencia 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, asistencia e participación enténdense fundamentais, de forma que unha ausencia inustificada e reiterativa repercute desfavorablemente na cualificación obtida por curso, en similar proporción que unha carencia de participación ou unha actitude negativa. Para poder realizar as probas obxectivas será requisito ter unha asistencia de, polo menos, o 80% ás clases de teoría (expositivas) en modalidade presencial, xunto co 80% ás clases prácticas (interactivas) da materia, así como entregadas adecuadamente o 80% das prácticas semanais. **Avaliación** O sistema de avaliación continua configúrase con dúas probas obxectivas, que se realizarán durante o curso, e un traballo tutelado que se desenvolverá ao longo do cuadrimestre e cuxo seguimento esixirá entregas parciais. As probas mixtas representan o 70% da cualificación global e o 30% restante corresponde á cualificación do traballo tutelado que inclúe o traballo de taller. Devandito traballo consta dunha parte de taller e outra específica da materia. A superación da materia esixe obter unha cualificación mínima global, considerando tanto as probas mixtas como o traballo tutelado, de 5 sobre 10. Para obter esta nota hase de ter un valor mínimo de 3/10 en cada unha das partes avaliadas (cuestionarios teóricos, problemas de mecánica, problemas de cimentacións e traballo práctico). 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. **Primeira e Segunda Oportunidade** Os alumnos que non superasen a materia por curso volverán examinarse das partes pendentes nas dúas oportunidades do mesmo curso. En ambos os casos consérvase a nota do traballo tutelado. Non se contempla a posibilidade de mellora dos traballos presentados debido á imposibilidade de garantir a autoría do alumno. Por tanto, o alumno que non entregase este traballo no seu momento non poderá computar este apartado. **Convocatoria Adiantada** Nesta convocatoria o alumnado examínase da totalidade da materia. Mantense a nota obtida con anterioridade no traballo tutelado, pero neste caso os alumnos poden optar por modificalo asistindo ás clases de taller da materia. A súa entrega realizarase unha semana antes do prazo de exames desta oportunidade. **Plaxio** A detección de plaxio, así como a realización fraudulenta de probas ou actividades de avaliación, unha vez comprobada, implicará directamente a cualificación de suspenso '0' na materia na convocatoria correspondente, invalidando así calquera cualificación obtida en todas as actividades de avaliación de face á convocatoria extraordinaria. **Situacións especiais:** alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica **Tempo parcial:** Non se contemplan medidas de dedicación para o alumnado a tempo parcial debido a que a materia participa da metodoloxía de taller **Dispensa Académica de Exención de Asistencia:** Non se contempla debido a que a materia participa da metodoloxía de taller **Avaliación:** sen cambios.



| | |
|------------------------------------|--|
| Bibliografía básica | <ul style="list-style-type: none"> - AA.VV. (2006). Código Técnico de la Edificación. Documento Básico de Seguridad Estructural: Cimientos CTE SE-C. Ministerio de Vivienda, Madrid - AA.VV. (2021). Código estructural CE-21. Ministerio de Fomento, Madrid - AA.VV. (2008). Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carreteras.. Ministerio de Fomento - Ayuso, J. et Alt. (2009). Fundamentos de ingeniería de cimentaciones. Universidad de Córdoba. - Braja M. Das (2011). Principios de Ingeniería de Cimentaciones 7 Ed.. California State University. - Calavera, J. (2001). Muros de contención y muros de sótano. 3ª Ed. (De acuerdo con EHE). INTEMAC, Madrid - Calavera, J. (2015). Cálculo de estructuras de cimentación. 5ª Ed.. INTEMAC, Madrid - Comisión Permanente del Hormigón (2014). Guía de aplicación de la Instrucción del Hormigón Estructural I (EHE-08): edificación. Ministerio de Fomento, Madrid - Fiol Femenia, Francisco; Fiol Oliván, Francisco (2006). Manual de Cimentaciones. Diseño y Cálculo de cimentaciones superficiales y muros, geotécnica y patología.Conforme con el CTE.. Burgos - Freire Tellado, M.; Aragón Fitera, J.; Pérez Valcárcel J.B. (2015). Mecánica del Suelo y Cimentaciones: Ejercicios Resueltos. Reprografía do Noroeste (ISBN978 84 16294 15 2) - Lahuerta Vargas, Javier (). Mecánica del Suelo. Pamplona - Muzás Labad, F (2007). Mecánica del suelo y cimentaciones. Vol I y II. Escuela de la Edificación, Madrid - Pérez Valcárcel, JB. (2004). Excavaciones urbanas y estructuras de contención. C.O.A.G. - C.A.T. / Santiago - Pérez Valcárcel, J. B.; Freire Tellado, M. (2014). Introducción a la Mecánica del Suelo. Reprografía do Noroeste (ISBN 978-84-92794-99-7) - Rodriguez Ortiz - Serra Gesta - Oteo Mazo (1989). Curso Aplicado de Cimentaciones 7 Ed.. Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, COAM - Suárez Riestra, Félix L. (2009). Estudio Geotécnico y Mecánica de Suelos. Acercamiento al Concepto de Terreno como elemento estructural en el mundo de la edificación.. C.G.C.A.A.T.E.E. ISBN: 978-84-612-8003-2 - Aysen,A. (2002). Soil Mechanics: basic concepts and engineering applications.. Balkema Publishers Ed. ISBN-10: 978-0-415-38393-6 - Budhu, M. (2011). Soil mechanics and foundations.. John Wiley&Sons Inc. ISBN-10: 0470556846 - Curtin, W.G.; Shaw, G.;Parkinson, G.I.; Golding, J.M. (2006). Structural foundations designer’s manual.. Curtins Consulting&Blackewll Publishing. ISBN-10:1-4051-3044-X. - Fellenius, B.H. (2006). Basics of foundation design.. Electronic Edition (www.fellenius.net) - Kameswara, N.S.V. (2011). Foundation design, theory and practice.. Wiley Ed. ISBN:978-0-470-82535-1 - Verruijt, A. (2007). Soil Mechanics.. Delft University of Technology. Electronic Edition. (https://www.kau.edu.sa/Files/0001553/files/Soil) |
| Bibliografía complementaria | |

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Estruturas 1/630G01019
 Construción 2/630G01020
 Estruturas 2/630G01023
 Estruturas 4/630G01034

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Construción 7/630G01045

Materias que continúan o temario

Proxecto fin de Carreira/630011502

Observacións



(*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