



## Teaching Guide

Identifying Data					2016/17
Subject (*)	Cimentacións		Code	630G01043	
Study programme	Grao en Arquitectura				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Graduate	1st four-month period	Fifth	Obligatoria	6	
Language	Spanish				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Tecnoloxía da Construción				
Coordinador	Perez Valcarcel, Juan Bautista	E-mail	juan.pvalcarcel@udc.es		
Lecturers	Aragon Fitera, Jorge Freire Tellado, Manuel Jose Perez Valcarcel, Juan Bautista	E-mail	j.aragon@udc.es manuel.freire.tellado@udc.es juan.pvalcarcel@udc.es		
Web	fv.udc.es				
General description	<p>Tras cursar la asignatura, el alumno estará capacitado para poder identificar, afrontar y peritar de forma eficaz los problemas usuales que pueden presentar las estructuras de cimentación y contención usuales dentro del contexto de la obra nueva de arquitectura. Para poder desarrollar estas capacidades se facilitarán los conocimientos necesarios referentes a la mecánica del suelo y las técnicas básicas de proyecto y cálculo de los elementos de cimentación y contención, complementando este saber con la bibliografía y normativa existente. Estos contenidos serán expuestos en las clases de teoría. Para garantizar que el alumno sea capaz de aplicar adecuadamente estos conocimientos, se proponen una serie de clases prácticas que versarán sobre el proyecto, diseño y cálculo de elementos de cimentación, complementadas con la realización de trabajos específicos sobre la materia. Estos trabajos estarán relacionado con la actividad profesional del arquitecto dentro del contenido específico de esta asignatura.</p>				

## Study programme competences

Code	Study programme competences
A1	PROXECTO BÁSICO ARQUITECTÓNICO E URBANO: aptitude ou capacidade para aplicar os principios básicos formais, funcionais e técnicos á concepción e deseño de edificios e de conxuntos urbanos, definindo as súas características xerais e as prestacións que se acadan.
A2	PROXECTOS DE EXECUCIÓN: aptitude ou capacidade para elaborar proxectos integrais de execución de edificios e espazos urbanos en grao de definición suficiente para a súa completa posta en obra e equipamento de servizos e instalacións.
A3	DIRECCIÓN DE OBRAS: aptitude ou capacidade para dirixir obras de edificación e urbanización desenvolvendo proxectos, replanteando no terreo, aplicando os procedementos de construción adecuados e coordinando oficios e industrias.
A6	PROXECTO DE ESTRUTURAS: aptitude ou capacidade para concibir, deseñar, calcular, integrar en edificios e conxuntos urbanos e executar as solucións estruturais, así como para asesorar tecnicamente sobre estes aspectos.
A8	PROXECTO DE OBRA ACABADA: aptitude ou capacidade para dimensionar, deseñar, programar e poñer en obra e integrar en edificios e conxuntos urbanos as solucións construtivas, encontros e remates dos sistemas de obra acabada, divisións interiores, carpintería, escaleiras e demais obra acabada, en conxunto e en detalle, así como para asesorar tecnicamente sobre estes aspectos.
A11	XESTIÓN DE NORMAS CONSTRUCTIVAS: aptitude ou capacidade para aplicar as normas de construción, de homologación, de protección, de mantemento, de seguridade e de cálculo nos proxectos integrados e na execución, tanto de obras de edificación como de espazos urbanos.
A15	CONSERVACIÓN DE OBRA PESADA: aptitude ou capacidade para analizar, controlar a calidade, definir as condicións de mantemento e reparar as estruturas de edificación, as cimentacións e a obra civil.
A17	PROXECTO DA CIMENTACIÓN: aptitude ou capacidade para concibir, deseñar, calcular, integrar en edificios e conxuntos urbanos e executar as solucións de cimentación, así como asesorar tecnicamente sobre estes aspectos.
A57	MECÁNICA ESTRUCTURAL E DO TERREO: comprensión ou coñecemento dos principios de mecánica de sólidos e de medios continuos, dos de mecánica do solo e das calidades plásticas, elásticas e de resistencia dos distintos materiais empregados en estruturas portantes, obra civil e cimentacións.



A58	MATERIAIS DE CONSTRUCCIÓN: comprensión ou coñecemento das características físicas e químicas, os procedementos de fabricación e homologación, a análise patolóxica e as aplicacións e restricións de uso dos materiais empregados en obra estrutural, civil, grosa e acabada.
B1	Learn how to learn
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.
B4	Traballar de forma autónoma con iniciativa.
B5	Traballar de forma colaborativa.
B7	Comunicarse de maneira efectiva nun entorno de traballo.
B8	Visión espacial.
B11	Capacidade de análise e síntese.
B12	Toma de decisións.
B18	Razoamento crítico.
B24	Coñecementos de informática relativos ao ámbito de estudo.
B28	Comprensión numérica.
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 da aprendizaxe ao longo da vida.
C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences		
	A1	B1	C6
	A2	B2	C7
	A3	B3	C8
	A6	B4	
	A8	B5	
	A11	B12	
	A17		
	A57		
	A2	B2	C8
	A6	B4	
	A17	B5	
		B8	
		B11	
	A2	B2	C6
	A6	B12	
	A17	B24	
		B28	
	A3	B2	C7
		B7	
		B12	
	A11	B2	C8
	A58	B5	
		B12	
	A15	B2	C6
		B3	C8
		B11	
		B18	



Contents	
Topic	Sub-topic
1. INTRODUCCIÓN	Tipología de cimentaciones. Representación de cimentaciones.
2. ESTADOS LÍMITE	Descripción de los estados límite. Conceptos generales de seguridad en cimentaciones y contenciones. El nuevo marco del C.T.E.
3. MECÁNICA DO SOLO	Clasificación de suelos. Propiedades físicas de los suelos: Peso específico, granulometría, consistencia, permeabilidad. El agua en el suelo: Nivel freático, circulación, sifonamiento, ley de Terzagui. Consolidación. La compresión sobre el suelo. Ensayos edométricos. Curvas edométricas. La resistencia al corte. Ensayos de corte directo y triaxial. Estados tensionales del suelo. Empujes de tierras: Empuje activo, empuje pasivo y empuje en reposo.
4. CAPACIDADE RESISTENTE DOS SOLOS	Tensiones y asientos: Teorías elásticas. Presiones sobre el suelo: Área eficaz. Criterios basados en el hundimiento. Métodos simplificados. Cimentaciones sobre roca. Respuesta elástica del terreno: El módulo de balasto.
5. O INFORME XEOTÉCNICO	La campaña geotécnica. Calicatas. Sondeos. Ensayos de penetración. Correlaciones de ensayos. Ensayos geofísicos. Ensayos de laboratorio. El informe geotécnico.
6. CIMENTACIÓNS SUPERFICIAIS: ZAPATAS.	Cálculo de zapatas de medianería y esquina. Cimentaciones de muros de sótano. Detalles constructivos.
7. CIMENTACIÓNS SUPERFICIAIS: C. FLOTANTES.	Cálculo de zapatas combinadas y vigas flotantes. Cálculo de losas de cimentación. Aspectos constructivos.
8. CIMENTACIÓNS MADIAS: POZOS.	Topología de cimentaciones medias y profundas. Cálculo de cimentaciones por pozos.
9. CIMENTACIÓNS PROFUNDAS: PILOTES.	Cálculo de pilotes. Cálculo de encepados y riostras. Cálculo de micropilotes. Aspectos constructivos.
10. EMPUXES DO TERREO.	Empuje activo. Empuje pasivo. Empuje en reposo



11. ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN.	Muros de contención. Muros de sótano. Muros anclados. Muros pantalla. Técnicas especiales.
12. TÉCNICAS DE EXCAVACIÓNS.	Actuaciones sobre el terreno. Técnicas para terrenos duros. El agua en la excavación. Diseño de taludes. Estabilidad de taludes de suelo. Estabilidad de taludes de roca.
13. MELLORA E CONSOLIDACIÓN DE SOLOS.	Métodos de mejora del terreno: Vibrosustitución, vibrocompactación, jet-grouting, inyecciones. Rellenos. Cimentaciones sobre rellenos y terrenos desfavorables.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Introductory activities	A17	0	1	1
Guest lecture / keynote speech	A1 A2 A3 A6 A17 A57 B1 B2 B3 B4 B5 B7 B8 B11 C6 C7 C8	30	0	30
Problem solving	A8 A11 A15 A58 B12 B18 B24 B28 C6	24	14	38
Case study	B1 B2 B3	0	4	4
Workbook	B4	0	6	6
Objective test	A2	4	36	40
Supervised projects	B2 B3 B4 B5 B7	2	24	26
Events academic / information	B11 B18	0	2	2
Personalized attention		3	0	3

(\*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
Introductory activities	En base a la los contenidos de la guía docente y a la presentación de la asignatura, el alumno revisa sus conocimientos previos y recupera el material docente previo relacionado con la asignatura.
Guest lecture / keynote speech	Conjunto de clases y conferencias en las que resulta fundamental la labor expositiva del relator (profesor y/o conferenciante), labor que se realiza con el apoyo de la T.I.C. Consisten en el desarrollo de los diversos temas del temario. El alumno debe acostumbrarse al manejo de la bibliografía recomendada de la asignatura, que se puede localizar en la biblioteca de la ETSA, contando como apoyo con el esquema de la clase disponible en la facultad virtual.  El seguimiento continuado de las clases teóricas es una exigencia de la asignatura que se considera cumplido con la asistencia al 80% de las clases al menos



Problem solving	<p>El alumno resolverá ejercicios orientados hacia la futura práctica profesional con la tutela del profesor.</p> <p>Se insistirá en presentar el resultado de forma que resulta claramente visible, indicando el valor numérico con la precisión y unidades correspondientes.</p> <p>Se explicarán los errores más comunes que suelen cometerse, valorándolos en función de su gravedad, tanto de tipo conceptual como numéricos.</p> <p>Posteriormente se propondrán ejercicios similares para su desarrollo por el alumnado</p>
Case study	<p>Se enfrenta al alumno a un caso real específico, con un importante contenido estructural, que le describe una situación real de la vida profesional.</p> <p>El alumno debe ser capaz de analizar una serie de hechos, referentes al la intervención sobre estructuras de cimentación para llegar a una decisión razonada a través de un proceso de discusión y razonamiento crítico, plantear una actuación y confrontarla con la realizada en la realidad..</p>
Workbook	Adquisición de un marco conceptual general mediante la lectura de textos cuestiones referentes a la intervención sobre estructuras, así como de profundización sobre los diversos temas del programa y otros que puedan ser puntualmente interesantes, debido a las condiciones particulares del trabajo a desarrollar.
Objective test	El alumno deberá superar dos pruebas eminentemente prácticas pero que puede incluir contenidos teóricos sobre los distintos aspectos de la asignatura expuestos en clase.
Supervised projects	<p>El alumno deberá realizar un trabajo a lo largo del curso que implique la solución de una cimentación, su dimensionado y la elaboración de los oportunos planos a un nivel profesional.</p> <p>Son un componente fundamental cara a la calificación final.</p>
Events academic / information	<p>Actividades realizadas por el alumno que implican a asistencia y participación en eventos científicos y divulgativos (congresos, jornadas, simposios, cursos, seminarios, conferencias, exposiciones, etc.) con el objetivo de profundizar en el conocimiento de temas relacionados con la materia.</p> <p>Estas actividades proporcionan al alumno conocimiento y experiencias actuales que incorporan las últimas novedades referentes al ámbito de estudio.</p>

### Personalized attention

Methodologies	Description
<p>Problem solving</p> <p>Supervised projects</p>	<p>Durante las clases prácticas, en las que se afrontará la resolución de problemas relacionados con las competencias de la asignatura, bajo la supervisión del profesor. Este contacto permitirá la atención personalizada a las dudas del alumno.</p> <p>El alumno demostrará el seguimiento efectivo de la asignatura mediante la asistencia a tutorías en las que se controlará la evolución del desarrollo de los trabajos propuestos, se aclararán las dudas en la realización de los ejercicios propuestos, y se relacionarán los contenidos con la bibliografía básica y/o complementaria.</p> <p>Se someterá a control la asistencia y la actividad desarrollada</p>

### Assessment

Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Objective test	A2	Asistencia	60
Supervised projects	B2 B3 B4 B5 B7	Valoración del trabajo desarrollado	40
Others			

### Assessment comments



A avaliación, como sistema de recolleita 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 injustificada e reiterativa repercute desfavorablemente na cualificación obtida por curso, en similar proporción que unha carencia de participación ou unha actitude negativa. Ademais 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 obxetivas, que se realizarán durante o curso, e un traballo tutelado que será desenvolvido ao longo do cuadrimestre e cuxo seguimento esixirá entregas parciais. As probas obxetivas representan o 60% da cualificación global e o 40% restante corresponde á cualificación do traballo tutelado. Para poder realizar as probas obxetivas intermedias será requisito ter unha asistencia de, polo menos, o 80%. E para poder superar a materia por curso hai que obter unha cualificación mínima, tendo en conta tanto as probas mixtas como o traballo tutelado, de 5 sobre 10, esixíndose así mesmo unha cualificación mínima de 4 sobre 10 no traballo tutelado.

Os alumnos que non superen a materia por curso volverán examinarse das partes pendentes nas dúas oportunidades do mesmo curso. En ambos casos conservarase a nota do traballo tutelado.

Para a segunda oportunidade non se contempla a posibilidade de mellora dos traballos presentados debido á imposibilidade de garantir a autoría do alumno. Polo tanto, o alumno que non entregue este traballo non poderá computar este apartado.

### Sources of information

<b>Basic</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rodriguez Ortiz - Serra Gesta - Oteo Mazo (1989). Curso Aplicado de Cimentaciones 7 Ed.. Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, COAM</li> <li>- 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</li> <li>- 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..</li> <li>- AA.VV. (2006). Código Técnico de la Edificación. Documento Básico de Seguridad Estructural: Cimientos CTE SE-C. Ministerio de Vivienda, Madrid</li> <li>- AA.VV. (2008). Instrucción de hormigón estructural EHE-08. Ministerio de Fomento, Madrid</li> <li>- Comisión Permanente del Hormigón (2014). Guía de aplicación de la Instrucción del Hormigón Estructural I (EHE-08): edificación. Ministerio de Fomento, Madrid</li> <li>- Lahuerta Vargas, Javier (). Mecánica del Suelo. Pamplona</li> <li>- Muzás Labad, F (). Mecánica del suelo y cimentaciones. Vol I y II. Escuela de la Edificación, Madrid</li> <li>- Calavera, J. (2015). Cálculo de estructuras de cimentación. 5ª Ed.. INTEMAC, Madrid</li> <li>- Calavera, J. (2001). Muros de contención y muros de sótano. 3ª Ed. (De acuerdo con EHE). INTEMAC, Madrid</li> <li>- Ayuso, J. et Alt. (2009). Fundamentos de ingeniería de cimentaciones. Universidad de Córdoba.</li> <li>- Pérez Valcárcel, JB. (2004). Excavaciones urbanas y estructuras de contención. C.O.A.G. - C.A.T. / Santiago</li> <li>- Braja M. Das (2001). Principios de Ingeniería de Cimentaciones 4 Ed.. California State University.</li> <li>- AA.VV. (2008). Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carreteras.. Ministerio de Fomento</li> </ul>
<b>Complementary</b>	

### Recommendations

#### Subjects that it is recommended to have taken before

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

#### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Construción 7/630G01045

#### Subjects that continue the syllabus

Proxecto fin de Carreira/630011502



Other comments

(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.