



## Teaching Guide

Identifying Data					2023/24
Subject (*)	Topography and Setting out	Code	670G01119		
Study programme	Grao en Arquitectura Técnica				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Graduate	2nd four-month period	Second	Obligatory	6	
Language	Spanish				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Expresión Gráfica Arquitectónica				
Coordinador	Losada Pérez, Carlos	E-mail	c.losada@udc.es		
Lecturers	Losada Pérez, Carlos	E-mail	c.losada@udc.es		
Web	euat.udc.es				
General description	Manexo de instrumentos topográficos. Comprensión de mapas e planos topográficos. Aplicación de técnicas topográficas básicas: levantamento gráfico e trazado de obras. Aplicación de técnicas topográficas complementarias: cálculo de superficies e volumes de terra, sistemas de información xeográfica, fotogrametría. Encargo e supervisión de traballos topográficos				

## Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A7	Coñecer e aplicar as técnicas e equipos topográficos para a toma de datos, procesamento, representación, replanteo, levantamento gráfico e restitución.
A45	A1.2 Understanding of architectural infographics and construction mapping methods and techniques.
A46	A1.3 Ability to use topographical surveying equipment, and conduct subsequent drafting of site and building plans and setting out.
B2	Capacidade de organización e planificación.
B4	Coñecementos de informática relativos ao ámbito de estudo.
B15	Adaptación a novas situacións.
B21	Motivación pola calidade.
B27	Capacidade de comunicación a través da palabra e da imaxe.
B31	B1 Students will demonstrate knowledge and understanding of subjects that build upon the foundation of a general secondary education using advanced textbooks and ideas and analyses from the cutting edge of their field.
B32	B2 Students will be able to use their knowledge professionally and will possess the skills required to formulate and defend arguments and solve problems within their area of study.
B33	B3 Students will have the ability to gather and interpret relevant data (especially within their field of study) in order to make decisions and reflect on social, scientific and ethical matters.
B34	B4 Students will be able to communicate information, ideas, problems and solutions to specialist and non-specialist audiences alike.
B35	B5 Students will develop the learning skills and autonomy they need to continue their studies at postgraduate level.
C1	Adequate oral and written expression in the official languages.
C3	Using ICT in working contexts and lifelong learning.
C4	Acting as a respectful citizen according to democratic cultures and human rights and with a gender perspective.
C5	Understanding the importance of entrepreneurial culture and the useful means for enterprising people.
C6	Acquiring skills for healthy lifestyles, and healthy habits and routines.
C7	Developing the ability to work in interdisciplinary or transdisciplinary teams in order to offer proposals that can contribute to a sustainable environmental, economic, political and social development.
C8	Valuing the importance of research, innovation and technological development for the socioeconomic and cultural progress of society.
C9	Ability to manage times and resources: developing plans, prioritizing activities, identifying critical points, establishing goals and accomplishing them.

## Learning outcomes



Learning outcomes	Study programme competences / results		
Manexo de instrumentos topográficos. Comprensión de mapas e planos topográficos. Aplicación de técnicas topográficas básicas: levantamento gráfico e trazado de obras. Aplicación de técnicas topográficas complementarias: cálculo de superficies e volumes de terra, sistemas de información xeográfica, fotogrametría. Encargo e supervisión de traballos topográficos	A7	B2	C1
	A45	B4	C3
	A46	B15	C4
		B21	C5
		B27	C6
		B31	C7
		B32	C8
		B33	C9
		B34	
		B35	

Contents	
Topic	Sub-topic
A1 SISTEMA DE REFERENCIA	Sistema de referencia global. Coordenadas xeográficas. Superficie de referencia: esfera, elipsoide e xeode. Sistema de referencia local.
A2 PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	Proyeccións perspectivas: ortográfica, escenográfica, estereográfica e gnomónica. Proyeccións desarrollables: cónica e cilíndrica. Proyección conforme de Lambert. Proyección conforme de Mercator. Proyección UTM. Cuadrícula UTM.
A3 REPRESENTACIÓN CARTOGRÁFICA	Entidades cartográficas. Partes do mapa: marxe, marco e corpo. Designación e numeración de follas. Escala numérica e gráfica. Vértices xeodésicos. Esquema de Nortes. División administrativa. Designación dun punto. Coordenadas UTM. Xeografía física: relevo, hidrografía, vexetación. Xeografía humana: poboacións, vías de comunicación. Accidentes do terreo.
B1 REPRESENTACIÓN TOPOGRÁFICA	Representación planimétrica: coordenadas rectangulares, ortogonales, polares, bipolares angulares, bipolares lineais. Representación altimétrica: planos acoutados. Curvas de nivel e nube de puntos.
B2 SISTEMAS DE MEDIDA TOPOGRÁFICA	Sistemas de medida angular: sexagesimal, centesimal e lineal. Medidas angulares. Método de reiteración. Método de repetición. Media Bessel. Medida de distancias. Distancia horizontal e xeométrica. Medida directa con cinta. Medida indirecta: estadímetros e distanciómetros. Límites planimétricos: erro lineal e periférico. Límite altimétrico: erro de esfericidad.
B3 CAMBIOS DE SISTEMAS DE COORDENADAS	Cambio de coordenadas polares a cartesianas. Cambio de coordenadas cartesianas a polares. Cambio de sistema polar local a global. Desorientación. Cambio de sistema cartesiano local a global.
C1 MÉTODOS ALTIMÉTRICOS	Orixe da rede altimétrica. Superficie de referencia altimétrica. Erro combinado de esfericidad e refracción. Nivelacións curtas e longas. Nivelación xeométrica e trigonométrica. Método do punto medio. Método do punto extremo. Nivelación xeométrica composta. Método de estacións recíprocas. Itinerarios altimétricos. Erro de peche e tolerancia.
C2 MÉTODOS PLANIMÉTRICOS	Rede xeodésica. Rede topográfica. Referencia de estación. Ligazón coa rede, ligazón entre estacións. Desorientación. Método de radiación. Método de itinerario. Poligonación. Método de intersección. Erros topográficos.



D1 MEDICIÓNS DO TERREO	Cálculo de superficies: métodos gráficos de descomposición en triángulos, fórmula de Heron, fórmula do trapezio, fórmula de Bézout, método da cuadrícula e métodos analíticos por coordenadas polares ou cartesianas. O perfil longitudinal. Perfís transversais. Cálculo de volumes por superficies de nivel. Cálculo de volumes por perfís transversais: perfís consecutivos en desmonte ou terraplén, tránsito de desmonte a terraplén, perfís a media ladeira.
D2 TRAZAS DE OBRA	Trazado de aliñacións. Trazado de perpendiculares: escuadra de carpinteiro, triángulo exipcio, arcos de circunferencia, escuadra óptica, teodolito. Control horizontal: liña basee principal e auxiliares. Control vertical: bancos de nivel. Reformulo clásico. Sinais de control. Miras auxiliares. Pontes de referencia.
D3 TRAZADO DE ESTRADAS	Trazado de liña de rasante: rectas, curvas circulares e clotoides. Acordos horizontais. Acordos verticais circulares e parabólicos. O peralte.
D4 SISTEMAS GLOBAIS DE NAVEGACIÓN POR SATÉLITE (GNSS)	Sistema GPS, GLONASS e Galileo. Segmentos do sistema GPS: espacial, control e usuario. Esquema de funcionamento. Medida de distancias. Códigos do sistema. Fontes de erro de medida. Método diferencial.
D5 FOTOGRAMETRÍA	Fotogrametría aérea. Fotogrametría terrestre. Restitución fotogramétrica.
P1 TEODOLITO ÓPTICO	Práctica de campo. Manexo do teodolito óptico. Estacionamento e Orientación. Media Bessel. Método de Reiteración.
P2 NIVELACIÓN	Práctica de campo: Nivelación simple, método do punto medio. Itinerario altimétrico.
P3 AGRIMENSURA	Práctica de campo: Superficie horizontal do terreo. Método de radiación e fórmula de Herón.
P4 MÉTODO DE RADIACIÓN	Practica de campo: levantamento topográfico por radiación. Curvado del terreno.
P5 MÉTODO DE POLIGONACIÓN	Práctica de campo: Itinerario pechado desorientado. Ligazón coa rede topográfica/ xeodésica. Cálculo dos vértices en coordenadas UTM.
P6 NAVEGACIÓN POR SATÉLITE	Práctica de campo: levantamento topográfico mediante GPS topográfico diferencial.
P7 FOTOGRAMETRÍA	Práctica de gabinete: restitución fotogramétrica por xeometría e/ou nube de puntos.
P8 TRAZAS DE OBRA	Práctica de campo: replantexo con estacas por coordenadas polares ou cartesianas.
P9 REPRESENTACIÓN DO TERREO	Práctica de gabinete: perfil longitudinal, perfís transfersales, planos acoutados de movemento de terras, cálculo de superficies e volumes.
P10 SISTEMAS DE INFORMACIÓN XEOGRÁFICA	Práctica de gabinete: Representación con ferramentas GIS dun plano de situación a escala 1/50000, un plano de localización a 1/5000 e un plano de emprazamento a 1/500.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A7 A45	15	15	30
Field trip	A7 A45 A46 B2 B15 C4 C6 C7 C8 C9	30	0	30
Supervised projects	A7 A45 A46 B2 B4 B21 B27 B31 B32 B33 B34 B35 C1 C3 C5	0	35	35
Problem solving	A7 A45	15	30	45
Practical test:	A7 A46 B15 C6	4	0	4
Objective test	B31 B32 B33 B34 B35	4	0	4
Personalized attention		2	0	2

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



## Methodologies

Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	Exposición dos conceptos teóricos topográficos, así como as metodoloxías planimétricas e altimétricas
Field trip	Manexo de instrumentos topográficos por equipos, entre 3 e 5 alumnos
Supervised projects	Tras a toma de lecturas de campo, o grupo de alumnos de cada equipo realizará un traballo, que entregará ao comezo da clase práctica seguinte.
Problem solving	Terminada a exposición teórica mostrarase aos alumnos a resolución de exercicios prácticos, aos que se enfrontarán nas clases interactivas
Practical test:	Avaliación dos coñecementos prácticos para o manexo da instrumentación topográfica e toma de datos de campo
Objective test	Realizarase unha proba de coñecementos teóricos da materia e de aplicación das diferentes técnicas topográficas

## Personalized attention

Methodologies	Description
Supervised projects	O alumno disporá dun horario de tutorías, para resolver as dúbidas que lle xurdan durante o estudo da materia.

## Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Practical test:	A7 A46 B15 C6	Prueba Práctica: Manejo de la instrumentación topográfica para la obtención de datos de campo.	30
Supervised projects	A7 A45 A46 B2 B4 B21 B27 B31 B32 B33 B34 B35 C1 C3 C5	Se evalúa la entrega de los trabajos propuestos durante el curso, el análisis de los datos, la solución aportada y la presentación.	30
Objective test	B31 B32 B33 B34 B35	Prueba Teórico - Práctica: Evaluación de los conocimientos adquiridos, mediante una prueba teórica de preguntas cortas o de desarrollo. Resolución de problemas mediante la aplicación de metodologías topográficas.	40

## Assessment comments

<p><b>Aptitude na materia:</b> Será cualificado APTO, aquel alumno que obteña unha cualificación mínima de 50 puntos, suma da cualificación de traballos tutelados, proba práctica e proba obxectiva.</p> <p><b>Traballos tutelados:</b> Recolleranse e puntuarán as prácticas de campo e traballos de gabinete realizadas, en grupo ou individualmente, así como os exercicios de reforzo propostos. Poderán convalidarse parcialmente ou na súa totalidade, por outros traballos ou exercicios realizados polo alumno, a criterio do profesor. A recollida dos traballos require a asistencia e participación nas clases, a condición de que sexa factible. O profesor poderá esixir a defensa dos traballos para confirmar a súa autoría.</p> <p><b>Proba práctica:</b> Realizaranse dúas probas prácticas para avaliar a capacidade no manexo da instrumentación e a obtención das lecturas necesarias. Igualmente poderá solicitarse a resolución gráfica ou analítica cos datos obtidos. No caso de que non sexa posible a súa realización, substituirase por un traballo tutelado (10 puntos) e engadirase o resto da cualificación á proba obxectiva.</p> <p><b>Proba obxectiva:</b> O alumno demostrará os seus coñecementos teóricos describindo a metodoloxía ou a aplicación topográfica sobre a que se formulen as preguntas. Unha serie de problemas topográficos deberá resolver gráfica e analiticamente, na que se permitirá o manexo de computadores e documentación técnica.</p> <p><b>Segunda oportunidade:</b> A avaliación terá os mesmos criterios de Aptitude, Traballos Tutelados, Proba práctica e Proba obxectiva. O alumno poderá mellorar os traballos cualificados negativamente, e solicitar a realización dunhas novas probas práctica e obxectiva.</p> <p><b>Dispensa académica:</b> O alumno ao que se lle concedeu poderá superar a materia realizando o seu seguimento a distancia. En todo caso, deberá entregar os traballos solicitados no campus virtual na data indicada (ou outros similares de acordo co profesor). Ademais, deberá realizar: a proba práctica coa instrumentación e a proba obxectiva, nas datas marcadas para os seus compañeiros.</p> <p><b>Cualificación de "non presentado":</b> O alumno que non entregue algún dos traballos propostos, non asista regularmente a clase ou non realice algunha das probas prácticas ou obxectiva, non terá cualificación nas actas.</p>
---



## Sources of information

<b>Basic</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Rafael Ferrer Torío (1996). Topografía aplicada a la ingeniería. IGN</li><li>- Rubén Martínez Marín (2011). Topografía aplicada. Bellisco</li><li>- F. Domínguez García-Tejero (1997). Topografía abreviada. Mundi-Prensa</li><li>- B. Austin Barry (1996). Topografía aplicada a la construcción. Limusa</li><li>- Ignacio de Corral (1996). Topografía de obras. UPC</li><li>- José Antonio Pardiñas García (2000). Instrumentación para la topografía y su cálculo.</li><li>- J. T. Cueli López (2011). Fotogrametría práctica . Tantin</li></ul>
<b>Complementary</b>	

## Recommendations

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

Construction I/670G01106  
Descriptive and Representation Geometry/670G01102  
Architectural Graphic Expression I/670G01103

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Construction II/670G01115  
Architectural Graphic Expression II/670G01117

### Subjects that continue the syllabus

Technical Projects II/670G01128  
Technical Projects I/670G01124

### 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.