



E.T.S. de Ingeniería de
Caminos, Canales y Puertos y
de Ingeniería de Minas
Universidad Politécnica
de Cartagena



Guía docente de la asignatura: Topografía



Titulación: Grado en Ingeniería Civil

CSV:	5cEUaAQLHbexLgRVXHwxW7GEr	Fecha:	16/01/2019 13:09:07		
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/5cEUaAQLHbexLgRVXHwxW7GEr	Página:	1/16		

1. Datos de la asignatura

Nombre	Topografía (Surveying)				
Materia*	Ingeniería cartográfica				
Módulo*	Común a la rama Civil				
Código	516101010				
Titulación	Graduado/a en Ingeniería Civil				
Plan de estudios	2010				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Cuatrimestral	Cuatrimestre	2º	Curso	1º
Idioma	Castellano				
ECTS	6	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	180

* Todos los términos marcados con un asterisco que aparecen en este documento están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT* y *Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Manuel Rosique Campoy		
Departamento	Ingeniería Minera, Geológica y Cartográfica		
Área de conocimiento	Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría		
Ubicación del despacho	Despacho nº 4. 1ª Planta edificio ETSINO		
Teléfono	968 325936	Fax	
Correo electrónico	manuel.rosique@upct.es		
URL / WEB	http://www.upct.es/~euitc/		
Horario de atención / Tutorías	Horario abierto mañana		
Ubicación durante las tutorías	Despacho nº 4. 1ª Planta edificio ETSINO		

Titulación	Ingeniero Técnico en Explotación de Minas. Ingeniero Técnico en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos. Licenciado en Geografía.
Vinculación con la UPCT	Profesor Titular Escuelas Universitarias
Año de ingreso en la UPCT	1991
Nº de quinquenios (si procede)	4
Líneas de investigación (si procede)	Grupo de investigación Geomática. Líneas de investigación totalmente relacionadas con la asignatura.
Nº de sexenios (si procede)	Ninguno
Experiencia profesional (si procede)	Experiencia en obra pública en la empresa Ferrovial S.A.
Otros temas de interés	

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La *Topografía* se ocupa de los métodos e instrumentos necesarios para obtener una representación plana de una parte de la superficie terrestre. Estos planos topográficos constituyen el soporte básico de cualquier proyecto relacionado con la ingeniería civil.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura capacita al futuro profesional para la realización de trabajos relacionados con el diseño y la ejecución de proyectos de ingeniería civil, con especial énfasis en los aspectos topográficos de estos, incluyendo las fases de elaboración de cartografía, replanteo, cubicación, control de movimientos de estructuras y obras geotécnicas, etc. Además, esta asignatura participa en el desarrollo de todas aquellas competencias profesionales relacionadas con el diseño y la construcción de obras civiles, tanto superficiales como subterráneas y con toda actividad profesional para la que se requiera el empleo de cartografía o de las técnicas de replanteo.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La materia *Ingeniería cartográfica* sólo incluye la asignatura *Topografía*, que corresponde al módulo de formación común a la rama Civil. Como asignaturas nutrientes se pueden citar las de *Matemáticas* y *Expresión gráfica*, ambas de 1^{er} curso.

El plan de estudios no incluye prerequisites. La única asignatura de la titulación que, por sus contenidos y por su situación en el plan de estudios, se recomienda haber cursado con anterioridad a la que nos ocupa es la de *Expresión Gráfica*.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

La única asignatura de la titulación que, por sus contenidos y por su situación en el plan de estudios, se recomienda haber cursado con anterioridad a la que nos ocupa es la de *Expresión Gráfica*.

3.6. Medidas especiales previstas

Tal como recoge el artículo 6 de la Normativa de Evaluación de la UPCT, el Vicerrectorado correspondiente podrá establecer adaptaciones especiales en la metodología y el desarrollo de enseñanzas para los estudiantes que padezcan algún tipo de discapacidad o alguna limitación, a efectos de posibilitarles la continuación de los estudios.

El estudiante que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales de este tipo, debe comunicárselo al profesor al principio del cuatrimestre.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

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.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

Conocimiento de las técnicas topográficas imprescindibles para obtener mediciones, formar planos, establecer trazados, llevar al terreno geometrías definidas o controlar movimientos de estructuras u obras de tierra.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

T2 trabajar en equipo nivel 1

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al término de esta enseñanza el estudiante debe ser capaz de:

1. Aplicar los conceptos básicos y la terminología propia de la Topografía y sus ciencias afines.
2. Manejar los sistemas cartográficos más empleados y saber relacionar e integrar la información topográfica obtenida de distintas fuentes.
3. Manejar los distintos sistemas de coordenadas y realizar las correspondientes transformaciones entre ellos.
4. Manejar los instrumentos topográficos (estación total, nivel). Transformar las lecturas de los instrumentos en coordenadas cartesianas. Calcular los errores máximos que cabe esperar en una determinada medición con un determinado instrumento
5. Aplicar los distintos métodos planimétricos y altimétricos. Diseñar, planificar y realizar levantamientos topográficos y fotogramétricos de dificultad mediana. Calcular los errores máximos que cabe esperar con cada uno de los métodos.
6. Replantar puntos, alineaciones rectas y alineaciones curvas circulares
7. Calcular el movimiento de tierras en un proyecto de ingeniería a partir de la cartografía inicial y de los datos sobre la situación de la rasante y las características de los taludes laterales.
8. Aplicar técnicas que permitan controlar posibles movimientos en estructuras y obras de tierra.
9. Participar y colaborar activamente en un grupo de trabajo, identificando objetivos y responsabilidades colectivas e individuales y decidiendo las estrategias a seguir.

**** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Nociones de Geodesia y Cartografía. Representación gráfica del terreno. Instrumentos para la medición de ángulos, distancias y desniveles. Métodos topográficos planimétricos y altimétricos. Levantamientos topográficos; trazado de planos. Movimiento de tierras; cubicaciones. Replanteo de puntos y alineaciones rectas y curvas. Control de deformaciones en estructuras y obras de tierra. Topografía de obras subterráneas.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UNIDAD DIDÁCTICA I.- INTRODUCCIÓN. CONCEPTOS BÁSICOS

1. CONCEPTO DE TOPOGRAFÍA.- Definición y relación con otras ciencias. Mapas y planos. Escalas y límite de la percepción visual. Concepto de planimetría y altimetría. Influencia de la curvatura terrestre.

2. NOCIONES DE GEODESIA.- Las formas de la tierra. Sistemas de referencia. Sistemas de coordenadas. Coordenadas geográficas elipsoidales o geodésicas. Sistemas de referencia y marcos de referencia geodésicos. Redes geodésicas.

3. NOCIONES DE CARTOGRAFÍA.- Proyecciones cartográficas. Deformaciones. Escala local. Tipos de proyección. Proyecciones cartográficas más usadas.

4. TEORÍA DE ERRORES.- Tipos de errores. Exactitud y precisión. Distribución de los errores. Transmisión de los errores. Concepto de error de cierre. Compensación.

UNIDAD DIDÁCTICA II. INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS

5. COORDENADAS CARTESIANAS Y POLARES.- Coordenadas polares. Coordenadas cartesianas. Transformación de coordenadas.

6. ELEMENTOS DE LOS INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS.- Elementos de señalización de puntos. Elementos de puesta en estación. Elementos de nivelación. Anteojo. Lectura de ángulos. Miras y reflectores. Tipos de instrumentos topográficos.

7. MEDIDA Y REPRESENTACIÓN DE ÁNGULOS Y DISTANCIAS.- Medida de ángulos. Causas de error en la medida de ángulos. Medida de distancias. Medida directa de distancias. Medida indirecta de distancias por métodos estadimétricos. Medida indirecta por métodos electrónicos.

8. NIVEL.- Medida de desniveles. Esquema general y fundamento del nivel. Causas de error en los niveles. Clasificación y tipos de niveles.

9. ESTACIÓN TOTAL.- Teodolito y taquímetro. Estación total. Operación. Error en la medida del desnivel con estación total. Métodos para aumentar la precisión en la medida de ángulos. Verificaciones de la estación total.

UNIDAD DIDÁCTICA III. MÉTODOS TOPOGRÁFICOS

10. MÉTODOS PLANIMÉTRICOS: RADIACIÓN.- Los métodos topográficos. Fundamento del método de radiación.

11. MÉTODOS PLANIMÉTRICOS: POLIGONACIÓN O ITINERARIO.- Tipos de itinerario. Modo operativo. Cálculo y compensación del itinerario. Errores accidentales en poligonación.

12. MÉTODOS PLANIMÉTRICOS: INTERSECCIÓN.- Intersección directa mediante observaciones angulares y de distancias. Intersección inversa mediante observaciones angulares.

13. LEVANTAMIENTO ALTIMÉTRICO.- Errores sistemáticos en altimetría. Nivelación geométrica. Nivelación trigonométrica. Levantamientos altimétricos. Nivelaciones de referencia. Representación altimétrica del terreno.

14. PLANIFICACIÓN DE UN LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.- Errores accidentales en la mediada de ángulos, en la medida de distancias planimétricas y en la medida de desniveles. Redes de un levantamiento topográfico. Acumulación de errores. Comprobación final.

UNIDAD DIDÁCTICA IV. APLICACIONES DE LA TOPOGRAFÍA

15. MEDICIONES Y CUBICACIONES.- Mediciones lineales. Mediciones superficiales. Mediciones de volúmenes.

16. REPLANTEOS.- Métodos de replanteo. Replanteo de alineaciones rectas. Replanteo de alineaciones curvas circulares. Curvas circulares compuestas. Replanteo altimétrico.

17. CONTROL DE MOVIMIENTOS DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE TIERRA.- Infraestructura topográfica. Métodos topográficos empleados.

UNIDAD DIDÁCTICA V. GNSS, FOTOGRAMETRÍA, TELEDETECCIÓN Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.

18. GNSS.- ¿Qué son los GNSS?. Cómo funcionan. Estaciones permanentes. Aplicaciones.

19. FOTOGRAMETRÍA.- Objeto y fundamento del método. Orientación de pares de fotografías. Extracción de información. Levantamientos por fotogrametría terrestre. Levantamientos por fotogrametría aérea.

20. TELEDETECCIÓN.- Métodos empleados. Espectro electromagnético. Zonas útiles. Obtención y transmisión de datos. El píxel. Resolución de los sensores. Procesado de imágenes. Tratamiento digital de imágenes. Signatura espectral. La verdad-terreno.

21. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.- Qué es un SIG. La información geográfica. Tipos de SIG. Cómo se genera la información geográfica. Funciones de los SIG. Información en Internet. Modelos digitales del terreno.

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Práctica 1 (P1). Resolución de ejercicios y supuestos prácticos. Presencial convencional.

Se realizan en el aula y consisten en la resolución de ejercicios y supuestos prácticos propuestos por el profesor. Los estudiantes disponen de un tiempo para intentar resolver cada ejercicio antes de que lo haga el profesor o uno de los estudiantes. Se completa con la resolución en casa de otros ejercicios propuestos por el profesor.

Práctica 2 (P2). Conocimiento y manejo de instrumentos topográficos. Presencial convencional.

Se realiza en el aula y en el campo. El profesor instruye a los alumnos en el conocimiento y manejo de estación total y nivel, junto con sus elementos accesorios (trípode, mira, prisma y jalón). Los alumnos practican por grupos y en horario abierto hasta adquirir las habilidades y destrezas requeridas.

Se realiza una evaluación oral que se repite cuantas veces sea necesario hasta garantizar que se han alcanzado los objetivos.

Esta práctica es obligatoria.

Práctica 3 (P3). Trabajo en grupo: levantamiento topográfico y elaboración del plano. No presencial.


Se realiza en el campo. Consiste en realizar un levantamiento topográfico propuesto por el profesor y dibujar el correspondiente plano. La práctica se desarrolla en grupos de, como máximo, 5 estudiantes. Se presenta un informe por cada grupo.

La evaluación se realiza sobre el informe, según se indica en la memoria de la práctica que se publica en Aula Virtual.

La práctica 3 se guarda para convocatorias y cursos posteriores. La práctica 3 se puede realizar en cualquier momento a lo largo del curso, ya que los equipos topográficos y las tutorías están disponibles; por tanto, los estudiantes que no las hayan superado en su convocatoria pueden hacerlo en cualquier otro momento del curso.

Esta práctica es obligatoria.

Prevención de riesgos

CSV:	5cEUaAQLHbexLgRVXHwxW7GEr	Fecha:	16/01/2019 13:09:07	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/5cEUaAQLHbexLgRVXHwxW7GEr		Página:	

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

I. Introduction. Basic concepts

1. Concept of topography.
2. Notions of geodesy.
3. Notions of cartography.
4. Theory of errors.

II. Topographical instruments

5. Polar and cartesian coordinates.
6. Elements of topographical instruments.
7. Measurement of angles and distances.
8. Level and compass.
9. Total stations.

III. Topographical methods and uplifts

10. Planimetric methods: intersection, traverse and radiation.
11. Altimetric methods: geometric levelling and trigonometrical levelling.
12. Planimetric networks.
13. Altimetric networks.
14. Planning a topographical network.

IV. Applications:

15. Earthwork quantities.
16. Setting out.
17. Auscultation and instrumentation of civil engineering works.

V. GNSS, photogrammetry, remote sensing and GPS

18. GNSS
19. Photogrammetry.
20. Remote Sensing.
21. GIS.

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en cinco unidades didácticas:

Unidad didáctica I.- Introducción. Conceptos básicos

Se explica el objeto de la Topografía y su relación con la Geodesia y la Cartografía. Se



presenta una serie de conceptos básicos relativos a estas tres ciencias: límite de la percepción visual, tolerancia, planimetría y altimetría, meridiana y acimut, anamorfosis, etc. Se estudian los distintos sistemas de coordenadas (geográficas, polares, cartesianas) y elementos de teoría de errores que serán de aplicación en unidades posteriores.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Familiarizar a los estudiantes con los conceptos básicos y la terminología propios de estas ciencias.
- Enseñarles a interpretar mapas y planos utilizando distintos sistemas de coordenadas.
- Enseñarles a manejar distintos sistemas cartográficos relacionando e integrando información geográfica procedente de distintas fuentes.

Unidad didáctica II. Instrumentos topográficos

Esta unidad se ocupa del conocimiento y del manejo de distintos instrumentos planimétricos y altimétricos: estación total y nivel. Se estudian los distintos sistemas de coordenadas (geográficas, polares, cartesianas). Se explica cómo estacionar y, en su caso, orientar cada instrumento, cómo tomar las lecturas y cómo obtener las coordenadas de los puntos visados. Se presentan las expresiones que permiten estimar los errores accidentales propios de cada instrumento.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Familiarizar a los estudiantes con los instrumentos topográficos: estación total y nivel.
- Enseñarles a estacionar los instrumentos. Orientar un instrumento estacionado en el extremo de una base.
- Mostrarles cómo se toman las lecturas propias de cada instrumento y cómo transformarlas en ángulos, distancias y desniveles.
- Que aprendan a calcular las coordenadas cartesianas de los puntos visados.
- Explicarles cómo se determinan los errores accidentales máximos propios de cada medición.

Unidad didáctica III. Métodos y levantamientos topográficos

Esta unidad se ocupa de los distintos métodos topográficos, planimétricos (intersección, itinerario y radiación) y altimétricos (nivelación geométrica y nivelación trigonométrica). Se explica su aplicación práctica y la forma de resolver cada uno de ellos, obteniendo las coordenadas de los puntos no conocidos. Se estudia la forma en que se producen y se transmiten los errores accidentales. Finalmente se explica cómo se combinan métodos e instrumentos a la hora de planificar y realizar un levantamiento topográfico.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Explicar a los estudiantes cuáles son los criterios para planificar y aplicar cada método planimétrico y altimétrico, eligiendo los puntos de estación y tomando las lecturas necesarias.
- Enseñarles a resolverlo, calculando las coordenadas de los puntos incógnita. En el caso de intersección inversa (métodos de Pothén y Hansen) se le facilitarán las expresiones para resolverla.
- Mostrarles cómo calcular los errores acumulados en los puntos más desfavorables.
- Mostrarles cómo diseñar, planificar y realizar levantamientos de dificultad mediana, teniendo en cuenta que los errores acumulados nunca deben superar la tolerancia.
- Indicarles cómo dibujar el correspondiente plano topográfico.
- Empezar a desarrollar su capacidad para integrarse en equipos de trabajo.

Unidad didáctica IV. Aplicaciones

Se explican distintos métodos para estimar el movimiento de tierras que conlleva un

CSV:	5cEUaAQLHbexLgRVXHwxW7GEr	Fecha:	16/01/2019 13:09:07
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.		
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E		
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/5cEUaAQLHbexLgRVXHwxW7GEr	Página:	9/16



proyecto de ingeniería. Se explica con detalle el método de los perfiles, incluyendo el trazado de perfiles longitudinal y transversales y cómo se cubica a partir de ellos. Se presenta el concepto de replanteo y se explican los distintos métodos de replanteo de puntos, alineaciones rectas y alineaciones curvas circulares. Se explican distintas técnicas e instrumentos para la auscultación y el control de obras civiles.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Que los estudiantes sepan trazar el perfil longitudinal y los perfiles transversales a partir de los planos y las especificaciones del proyecto.
- Que aprendan a calcular el movimiento de tierras a partir de los perfiles transversales.
- Que aprendan las técnicas para replantear puntos y alineaciones rectas y curvas circulares.
- Que aprendan los métodos e instrumentos necesarios para controlar posibles movimientos en estructuras y obras de tierra.

Unidad didáctica V. GNSS, Fotogrametría, Teledetección y SIG

Se explican los conceptos básicos del método GNSS y su funcionamiento. Se exponen los fundamentos de la Fotogrametría (estereofotogrametría, orientación de pares, puntos de apoyo, restitución, etc.) y se explica la forma de planificar levantamientos por fotogrametría terrestre y aérea. Se explican los fundamentos de la teledetección, los sensores utilizados y el tratamiento de las imágenes obtenidas. Se desarrollan los principios de SIG, el tratamiento de los datos, el análisis y la representación de los resultados.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Que los estudiantes conozcan y manejen los equipos GNSS.
- Mostrarles cómo se planifican los levantamientos por fotogrametría aérea, calculando la escala de vuelo, la altura de vuelo, la longitud de la base y otros parámetros.
- Mostrarles los fundamentos y las posibilidades de la teledetección así como sus aplicaciones.
- Mostrarles las herramientas básicas de los SIG, sus potencialidades y aplicaciones.

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva empleando el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	40
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	24
Resolución de ejercicios y casos prácticos	Se plantea cada ejercicio y se da un tiempo para que el estudiante intente resolverlo. Se resuelve con ayuda de la pizarra y, en ocasiones, con la participación de estudiantes voluntarios.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas	40
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	27
Prácticas con instrumentos topográficos	Se trabaja con los estudiantes, en aula y en el campo, mostrando todos los aspectos relevantes sobre conocimiento y manejo de instrumentos y haciéndoles practicar con ellos.	<u>Presencial</u> : Manejo de instrumentos. Planteamiento de dudas	6
		<u>No presencial</u> : Prácticas en grupo de manejo de instrumentos. Las dudas se resuelven en tutorías abiertas.	12
Trabajo de campo e informe	Se explica el trabajo a realizar por los alumnos, consistente en un levantamiento topográfico y la elaboración del correspondiente informe.	<u>No presencial</u> : Realización del trabajo de campo en grupos de 5 estudiantes. Realización de los cálculos en aula de informática o en casa. Elaboración del plano topográfico. Elaboración del informe. Las dudas se resuelven en tutorías abiertas.	20
6Tutorías	Resolución de dudas sobre teoría, ejercicios, manejo de instrumentos y el trabajo de campo.	<u>Presencial no convencional</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	2
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico	2
Actividades de evaluación formativa	Se realiza una prueba tipo test tras completar cada unidad didáctica. Se realiza en clase y se corrige a continuación. Se dispone así de un seguimiento del grado de asimilación de los contenidos.	<u>Presencial no convencional</u> : Realización del test. Corrección del test de otro	1
Exámenes	Evaluación escrita (examen oficial y examen parcial eliminatorio). Prueba oral de manejo de instrumentos: se repite cuantas veces sea necesario hasta que el alumno acredite haber adquirido las habilidades y destrezas correspondientes.	<u>Presencial no convencional</u> : Asistencia al examen oficial. La prueba oral se realiza a conveniencia del estudiante, pero es indispensable hacerla antes de comenzar con el trabajo de campo.	6
			180

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

Resultados del aprendizaje (4.5)									
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Clase de teoría	X	X	X	X	X	X	X	X	
Resolución de ejercicios y casa prácticos			X	X	X	X	X	X	
Prácticas con instrumentos topográficos				X					X
Trabajo de campo e informe					X				X
Actividades de evaluación formativa	X								

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Pruebas escritas teoría (parcial* y final)	X		Preguntas breves o tipo test (conceptos, definiciones, etc.). Evalúan, principalmente, conocimientos teóricos.	Hasta 30%	1, 6
Pruebas escritas ejercicios (parcial* y final)	X		Ejercicios del mismo tipo que los que se han resuelto en clase. Evalúan, principalmente, habilidades.	Hasta 50%	3, 4, 5, 6, 7
Evaluación formativa		X	Pruebas tipo test realizadas y corregidas en clase. Evalúan el progreso del aprendizaje.	No interviene	1, 6
Prueba oral**		X	Cuestiones prácticas sobre conocimiento y manejo de instrumentos. Evalúan, principalmente, habilidades y destrezas.	No interviene	4
Trabajo en grupo***	X	X	Informe sobre el trabajo de campo, incluyendo plano topográfico elaborado durante el mismo. Evalúa conocimientos, habilidades y destrezas.	20%	2, 3, 4, 5
Ejercicios propuestos por el profesorado (opcional)	X	X	Resolución, en casa, de ejercicios y casos propuestos por el profesor. Evalúa, principalmente, habilidades.	Hasta 10%	5, 6, 7
<p>* La prueba escrita parcial (PE1), con la misma estructura que la final, corresponderá a las dos primeras unidades didácticas.</p> <p>** La prueba oral (PO) se repite tantas veces como sea necesario hasta comprobar que se han adquirido las destrezas requeridas. No se tiene en cuenta en la nota final.</p> <p>*** El trabajo debe cumplir unos requisitos mínimos en cuanto a errores de cierre, información incluida en el informe, trazado del plano, etc.</p>					

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.


7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

Actividades de evaluación formativa.

Cuestiones planteadas en clase. Participación de los estudiantes en las clases de ejercicios, en las que se dará un tiempo para que intenten resolverlos (de forma individual o en pequeños grupos) antes de que lo haga el profesor.

La prueba oral sobre conocimiento y manejo de instrumentos topográficos sirve para garantizar que las destrezas requeridas han sido alcanzadas por todos los alumnos.

Tutorías individuales o en grupo, éstas últimas orientadas especialmente a la realización del trabajo en grupo.

CSV:	5cEUaAQLHbexLgRVXHwxW7GEr	Fecha:	16/01/2019 13:09:07		
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/5cEUaAQLHbexLgRVXHwxW7GEr		Página:		14/16

8. Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- *Topografía*. García Martín, Rosique y Torres. Cartagena UPCT, 2014. ISBN: 978-84-942944-8-8. Apuntes de teoría.
- *Ejercicios de Topografía*. García Martín, Rosique y Torres. Cartagena UPCT, 2014. ISBN: 978-84-16325-00-9. Ejercicios resueltos.

Los dos libros están disponibles en Aula Virtual. Están divididos en 5 unidades didácticas que se corresponden con las del programa de la asignatura.

[Enlace](#) CRAI Biblioteca.

8.2. Bibliografía complementaria*

La bibliografía complementaria de esta asignatura puede consultarse en la siguiente dirección web del Servicio de Documentación de la UPCT:
http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/x/0/0/57/28/1567/X?user_id=WEBSERVER
Está constituida por los siguientes textos:

- Topografía básica para ingenieros. García Martín, Rosique y Segado. Universidad de Murcia, 1994. ISBN: 8476845685.
- Topografía aplicada para ingenieros. García Martín, Rosique y Segado. Universidad de Murcia, 1996. ISBN: 8476847491.
Versiones anteriores de los libros que constituyen la bibliografía básica. Permiten seguir casi toda la asignatura pero no están actualizados.
- Geodesia y cartografía matemática. Martín Asín, F. Edición del autor. 1990. ISBN: 843980248X.
Para la unidad didáctica I, temas 2 y 3.
- Topografía general y aplicada. Domínguez García-Tejero, F. Editorial Mundi-Prensa. Madrid, 1997. ISBN: 8471147211.
- Topografía. Valdés Domenech, F. Editorial C.E.A.C., 1991. ISBN: 8432924016.
Estos textos se refieren a las unidades didácticas II, III y parte de la I.
- Replanteo de obra y aplicaciones, Luque Alcácer, S. Editorial Tirant lo Blanch. 2010. ISBN: 9788498763393.
- Prácticas de replanteo en construcción, Luque Alcácer, S. Editorial Tirant lo Blanch. 2010. ISBN: 9788498769098.
Para la unidad didáctica IV, temas 15 y 16.
- GPS. La nueva era de la topografía. Núñez-García del Pozo, Valbuena Durán, Velasco Gómez. Ediciones de las ciencias sociales. Madrid, 1992. ISBN: 8487510310.
- Problemas de fotogrametría I, II y III. Lerma García, J.L. Universidad Politécnica de Valencia, 1999. ISBN: 8477218048, 8477218463, 8477218056.
- Teledetección Ambiental. Chuvieco Salinero. Ariel, Madrid, 2008. ISBN:

9788434480733.

- gvSIG. Guía para el aprendizaje autónomo. García León, García Martín y Torres Picazo. UPCT, Cartagena, 2013. ISBN: 978-84-616-4200-7.
Para la unidad didáctica V, temas 18, 19, 20 y 21.

[Enlace](#) CRAI Biblioteca.

8.3. Recursos en red y otros recursos

Aula Virtual

Página web de la EICM: <http://www.upct.es/caminos y minas>

Página web del Instituto Geográfico Nacional: <http://www.ign.es/ign/main/index.do>

Instrumentos topográficos disponibles en el laboratorio del Área de Conocimiento