



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de Montes,  
Forestal y del Medio Natural

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

135005404 - Topografía Y Sistemas De Información Geográfica

### PLAN DE ESTUDIOS

13MP - Grado En Ingeniería Del Medio Natural

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	27
7. Actividades y criterios de evaluación.....	29
8. Recursos didácticos.....	31
9. Otra información.....	32

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	135005404 - Topografía y Sistemas de Información Geográfica
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Tercer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	13MP - Grado en Ingeniería del Medio Natural
<b>Centro responsable de la titulación</b>	13 - E.T.S. De Ingeniería De Montes, Forestal Y Del Medio Natural
<b>Curso académico</b>	2022-23

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jose Luis Peces Peña	005	joseluis.peces@upm.es	M - 11:30 - 14:00 X - 09:30 - 12:00 J - 12:00 - 13:00
Roberto Rodriguez-Solano Suarez (Coordinador/a)	006	roberto.rodriguezsolano@upm.es	L - 10:00 - 12:00 M - 12:00 - 14:00 X - 10:00 - 12:00

Silvia Merino De Miguel	007	silvia.merino@upm.es	M - 12:00 - 14:00 M - 16:00 - 18:00 J - 12:00 - 14:00
Maria Rosario Contreras Alonso	5	rosario.contreras.alonso@up m.es	L - 10:00 - 12:00 X - 10:00 - 12:00 J - 10:00 - 12:00

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Grado en Ingeniería del Medio Natural no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos de trigonometría y cálculo estadístico
- Conocimiento y manejo de programa informático de diseño asistido por ordenador (ej.: autocad)

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CB02 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB04 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CE 1.22 - Conocer y saber utilizar los aparatos y métodos topográficos, altimétricos y de posicionamiento global.

CE 1.23 - Conocer los métodos, técnicas y herramientas más actuales para la generación de información cartográfica y la representación, cuantificación y análisis de variables del territorio, incluyendo la captura de

información desde sensores remotos. Ser capaz de elaborar e interpretar planos y mapas topográficos, geológicos, temáticos y de ingeniería.

CE 1.24 - Saber utilizar programas informáticos en el almacenamiento y procesamiento de datos que permita la modelización de las complejas estructuras y procesos existentes en el Medio Natural, de manera que se facilite su gestión.

CE 1.32 - Ser capaz de aclarar la relevancia y utilidad de la teoría y las habilidades aprendidas en el contexto académico sobre los acontecimientos del mundo real.

CT03 - Transmitir conocimientos y expresar ideas y argumentos de manera clara, rigurosa y convincente, tanto de forma oral como escrita, utilizando adecuadamente los recursos gráficos y los medios necesarios y adaptándose a las características de la situación y de la audiencia.

CT04 - Aplicar los conocimientos tecnológicos necesarios para desenvolverse adecuadamente y afrontar los retos que la sociedad impone en el quehacer profesional, empleando la informática.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA23 - Interpretar y elaborar planos típicos de la ingeniería del medio natural

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados

<p><b>BLOQUE DIDÁCTICO 1:</b></p> <p><b>INTRODUCCIÓN</b></p> <p><b>Tema 1</b></p>	<p>1.-DEFINICIONES Y PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA</p> <p>Tema 1. Definiciones</p> <p>1.1. Clasificación y definición de ciencias y técnicas</p> <p>1.2. Relación de ?Topografía y SIG? con otras asignaturas de GIMN</p> <p>1.3. Unidades angulares y de superficie</p>	<p>11, 12, 13</p>
<p><b>Tema 2</b></p>	<p>2.-INTRODUCCIÓN A LA TOPOGRAFÍA</p> <p>2.1. El terreno y su representación. Sistema de planos acotados. Cartas, mapas y planos.</p> <p>2.2. Límite de percepción visual y su relación con la escala</p> <p>2.3. El terreno y sus principales accidentes. Vaguadas y divisorias. Representación del mogote y de la hoya. Curvas de nivel y condiciones que han de reunir. Equidistancia. Línea de máxima pendiente.</p> <p>2.4. Trazado de una recta de pendiente conocida. Cálculo de la cota de un punto no situado en una curva de nivel. Ejemplos..</p>	<p>14, 15,16, 17, 18, 19</p>
<p><b>Tema 3</b></p>	<p>3.-INTRODUCCIÓN A LA GEODESIA</p> <p>3.1. Introducción a la Geodesia. Objeto y división</p>	<p>154, 155 ,156,</p>

	<p>3.2. Geoide. Ondulación del geoide y modelos.</p> <p>3.3. Sistemas de coordenadas en Geodesia</p> <p>3.4. Redes Geodésicas.</p>	<p>157, 158 ,159, 160</p>
Tema 4	4.- INTRODUCCIÓN A LA CARTOGRAFÍA	
	<p>4.1. Introducción a la Cartografía. Generalidades</p> <p>4.2. Proyecciones cartográficas. Clasificación</p> <p>4.3. Proyección UTM.</p>	<p>161,162,163,164 ,165,166</p>
	5.- INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)	
<p>BLOQUE DIDÁCTICO 2: SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)</p> <p>Tema 5</p>	5.1. Objetivos. Definición y principales características de un SIG.	<p>179, 180, 181, 182, 183,184, 185 ,186, 187, 188,189,</p>
	5.2. Componentes de un SIG	<p>189, 190,</p>
	5.3. Datos. Modelos de datos	<p>191,192,193,194, 195,196,197,198,1</p>
	5.4. Entrada de Datos	<p>99,</p>
	5.5. ArcGIS 10.x	<p>1100,1101, 1102, 1103, 1104, 1105</p>

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
Tema 6	6.-SISTEMAS DE COORDENADAS	
	6.1. Objetivos. Introducción: elementos geográficos.	179, 180, 181, 182, 183,184, 185 ,186, 187, 188,189,
	6.2. Sistemas Geodésicos de Referencia	
	6.3. Proyecciones Cartográficas	189, 190,
	6.4. Definición y Transformaciones	191,192,193,194, 19 5,196,197,198,199,
	6.5. Cambiar la notación del Sistema de coordenadas	1100,1101, 1102, 1103, 1104, 1105
Tema 7	7.- GEORREFERENCIAR	
	7.1. Objetivos. Georreferenciación	
	7.2. Georreferenciación mediante teclado	
	7.3. Georreferenciación a partir de un documento georreferenciado	179, 180, 181, 182, 183,184, 185 ,186, 187, 188,189,  189, 190, 191,192,193,194, 1 95,196,197,198,19 9,

		I100,I101, I102, I103, I104, I105
Tema 8	8.- FUENTES DE DATOS	
	8.1. Fuentes de Información Geográfica y Cartográfica	I79, I80, I81, I82, I83,I84, I85 ,I86,
	8.2. La Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE)	I87, I88,I89,
	8.3. Centro de Descargas del CNIG	
	8.4. IDEs ministeriales: MITECO y MAPA	I89, I90, I91,I92,I93,I94, I
	8.5. Información elaborada por las CCAA	I95,I96,I97,I98,I9 9,
		I100,I101, I102, I103, I104, I105
Tema 9	9.-MODELOS SOPORTADOS	
	9.1. Mapas y layers	I79, I80, I81, I82, I83,I84, I85 ,I86,
	9.2. Shapefiles y tablas DBF	I87, I88,I89,
	9.3. Coberturas y tablas INFO	
	9.4. Geodatabases	I89, I90, I91,I92,I93,I94, I
	9.5. Datos ráster	I95,I96,I97,I98,I9

	<p>9.6. Datos TIN</p> <p>9.7. Ficheros CAD</p> <p>9.8. Documentos XML</p> <p>9.9. GIS Servers</p> <p>9.10. Ficheros de coordenadas</p>	<p>9,</p> <p>I100,I101, I102, I103, I104, I105</p>
Tema 10	10. EDICIÓN Y CREACIÓN DE DATOS ESPACIALES	
	<p>10.1. Crear y editar capas de polígonos</p> <p>10.2. Crear y editar capas de líneas</p> <p>10.3. Crear y editar capas de puntos</p>	<p>I79, I80, I81, I82, I83,I84, I85 ,I86, I87, I88,I89,</p> <p>I89, I90, I91,I92,I93,I94, I 95,I96,I97,I98,I9 9,</p> <p>I100,I101, I102, I103, I104, I105</p>
Tema 11	11.- MANEJO DE INFORMACIÓN TABULAR	
	<p>11.1. Introducción</p> <p>11.2. Edición de tablas. Añadir y borrar campos. Operaciones con campos.</p>	<p>I79, I80, I81, I82, I83,I84, I85 ,I86, I87, I88,I89,</p>

	11.3. Consultas de datos. Consultas por atributos. Estadísticos y sumarios.	189, 190, 191,192,193,194, 195,196,197,198,199,
	11.4. Relaciones entre tablas. Comandos Join, SpatialJoin y Relate.	100,101, 102, 103, 104, 105
Tema 12	12. LEYENDAS Y ETIQUETAS	
	12.1. Introducción	179, 180, 181, 182, 183,184, 185 ,186,
	12.2. Leyendas	187, 188,189,
	12.3. Etiquetas	189, 190, 191,192,193,194, 195,196,197,198,199,
		100,101, 102, 103, 104, 105

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)

TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
-----------------	----------	--------------------------

Tema 13	13. HERRAMIENTAS DE CONSULTA Y GEOPROCESAMIENTO ESPACIAL	
	13.1. Introducción. Herramientas básicas de consulta	179, 180, 181, 182, 183,184, 185 ,186,
	13.2. Otras herramientas básicas	187, 188,189,
13.3. Herramientas de geoprocésamiento espacial vectorial. Comandos Buffer, Clip, Intersect, Union, Merge y Dissolve	189, 190, 191,192,193,194, 1 95,196,197,198,19 9,	
1100,1101, 1102, 1103, 1104, 1105		
Tema 14	14. INTRODUCCIÓN AL MODELO RASTER	
	14.1. Introducción. Extensiones SpatialAnalyst y 3D Analyst	179, 180, 181, 182, 183,184, 185 ,186,
	14.2. Formatos de capas ráster y conversiones. Rasterizar y vectorizar	187, 188,189,
	14.3. Propiedades de capas ráster. Estadísticas básicas y zonales. Histogramas.	189, 190, 191,192,193,194, 1
	14.4. Operaciones básicas con capas ráster. Recortar, unir dos o más capas, reclasificar y calculadora ráster.	95,196,197,198,19 9,
1100,1101, 1102, 1103, 1104, 1105		

Tema 15	15. MODELOS DIGITALES DEL TERRENO Y ANÁLISIS RASTER	
	15.1. Introducción. Modelos de Red Triangular y Malla Regular. Datos de partida	179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189,
	15.2. Métodos para la elaboración de un Modelo Digital del Terreno	
	15.3. Análisis Morfométricos. Pendientes y Orientaciones	
	15.4. Cálculo de perfiles verticales	189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199,
		1100, 1101, 1102, 1103, 1104, 1105
Tema 16	16. SALIDAS GRÁFICAS	
	16.1. Creación de un Layout a partir de una MXD	179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189,
	16.2. Creación de plantillas personales	189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199,
	16.3. Creación de un Layout a partir de una plantilla	
	16.4. Guardar Layout con otros formatos	1100, 1101, 1102, 1103, 1104, 1105
BLOQUE DIDÁCTICO 3  INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS	17. TEORÍA DE ERRORES	
	17.1. Introducción. Conceptos. Precisión y exactitud.	110, 111, 112, 113
	17.2. Clasificación.	

	17.3 Medidas de precisión	
	17.4.- Transmisión de errores. Ejemplos	
TEMA 18	18. ELEMENTOS PRINCIPALES DE LOS INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS	I14,I15,I16
TEMA 19		I17,I18,I19,I20
TEMA 20	19. MEDIDA DE ÁNGULOS Y DISTANCIAS: TIPOS Y PROCEDIMIENTOS	I21,I22,I23
TEMA 21	20. INSTRUMENTACIÓN TOPOGRÁFICA:	I24,I25
TEMA 22	CLASIFICACIÓN	I26,I27,I28,I29
TEMA 23	21. GONIÓMETROS Y NIVELES	I30,I31,I32,I33
TEMA 24	22. MÉTODOS TOPOGRÁFICOS	I34,I35,I36,I37,I38 ,I39
TEMA 25	23.RADIACIÓN TOPOGRÁFICA	
	24. MÉTODO DE ITINERARIO	I40,I41,I42,I43,I44 ,I45,I46,I47
TEMA 26	25. MÉTODO DE INTERSECCIÓN	I48,I49,I50,I51,I52 ,I53
	26. MÉTODOS DE NIVELACIÓN	

## Contenidos y Actividades de Aprendizaje

### PRÁCTICAS

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
Práctica 1	MÉTODO DE RADIACIÓN	
	1.- Explicación del método y aplicación	I,16, I18, I19, I20, I21, I22, I24, I27, I29, I28, I29, I30, I31, I32, I33, I52, I53
	2.- Trabajo de campo en grupo: Registro	
	3.- Trabajo de gabinete	

Práctica 2	MÉTODO DE ITINERARIO	
	1.- Explicación del método y aplicación	I16, I18, I19, I20, I21, I22, I23, I24, I29, I34, I35, I36, I37, I38, I39, I52, I53
	2.- Trabajo de campo en grupo: Registro	
	3.- Trabajo de gabinete	
Práctica 3	MÉTODO DE NIVELACIÓN	
	1.- Explicación del método y aplicación	I16, I18, I20, I21, I25, I26, I29, I48, I49, I50, I51
	2.- Trabajo de campo en grupo: Registro	
	3.- Trabajo de gabinete	
Práctica 4	GPS1	
	1.- Explicación del método y aplicación	I70, I71, I72, I73, I74, I75, I76, I78
	2.- Trabajo de campo en grupo: Registro	
	3.- Trabajo de gabinete	
Práctica 5	GPS2	
	1.- Explicación del método y aplicación	I70, I71, I72, I73, I74, I75, I76, I78
	2.- Trabajo de campo en grupo: Registro	
	3.- Trabajo de gabinete	

Práctica 6	PRÁCTICAS DE SIG	
	Será variable en función de los objetivos.	I79, I80, I81, I82, I83, I84, I85, I86, I87, I88, I89, I90, I91, I92, I93, I94, I95, I96, I97, I98, I99, I100, I101, I102, I103, I104, I105

EVALUACIÓN		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
I 1	Conocer el objeto de la Topografía	RA 10
I 2	Entender lo que es la escala de un plano.	RA 1
I 3	Conocer las unidades angulares y de superficies empleadas en Topografía y saber realizar conversiones entre ellas.	RA 4
I 4	Conocer el terreno y sus principales accidentes así como su representación.	RA 1
I 5	Entender la diferencia entre cartas, mapas y planos.	RA 1
I 6	Entender lo que es el límite de percepción visual y conocer su relación con la	RA1, RA4

	escala.	
I 7	Entender lo que son las curvas de nivel, conocer las condiciones que deben cumplir y saber interpretarlas.	RA 1
I 8	Conocer los conceptos de equidistancia y línea de máxima pendiente.	RA1, RA4
I 9	Saber determinar la pendiente entre dos puntos de un plano y determinar la cota de cualquier punto del plano	RA1, RA4
I 10	Distinguir entre precisión y exactitud	RA 4
I 11	Conocer la clasificación de los errores	RA 4
I 12	Conocer los distintos indicadores de precisión.	RA 4
I 13	Conocer la teoría de transmisión de errores y su aplicación a la observación de ángulos horizontales y verticales.	RA 4
I 14	Conocer el esquema general de un equipo topográfico y ser capaz de identificar los distintos elementos que lo componen.	RA 7
I 15	Conocer los distintos elementos complementarios empleados en Topografía como son las miras, prismas, jalones, banderolas etc.	RA 7
I 16	Conocer como se pone en estación un equipo topográfico.	RA 7

I 17	Conocer los distintos tipos de distancias empleados en Topografía.	RA7, RA8
I 18	Conocer los fundamentos de la medida indirecta de distancias por métodos estadimétricos.	RA7, RA8
I 19	Conocer los fundamentos de la medida indirecta de distancias por medio de ondas.	RA7, RA8
I 20	Conocer y saber calcular los errores asociados a la medida de distancias.	RA 8
I 21	Conocer los fundamentos de la medición de ángulos horizontales y verticales y dispositivos empleados.	RA7, RA8
I 22	Conocer y saber calcular los errores asociados a la medida de ángulos	RA 8
I 23	Conocer los métodos que permiten mejorar la precisión en las observaciones angulares.	RA 8
I 24	Conocer los equipos empleados en la medición de ángulos, su clasificación y descripción.	RA 7
I 25	Conocer los equipos altimétricos y su clasificación	RA 7
I 26	Conocer la clasificación de los métodos planimétricos y altimétricos.	RA 8
I 27	Conocer los sistemas de coordenadas empleados en Topografía.	RA4, RA8

I 28	Conocer los distintos nortes empleados en Topografía, la relación entre ellos y la denominación de los ángulos horizontales asociados a cada uno de ellos.	RA1, RA4
I 29	Conocer y saber aplicar las fórmulas taquimétricas.	RA4, RA8
I 30	Conocer el fundamento del método de radiación.	RA 8
I 31	Conocer los observables necesarios en una radiación su registro en un estadillo y el cálculo de las coordenadas	RA4, RA8
I 32	Conocer y saber calcular los errores de una radiación.	RA4, RA8
I 33	Conocer las ventajas e inconvenientes del método de radiación y sus aplicaciones	RA 8
I 34	Conocer el fundamento del método de itinerario.	RA 8
I 35	Conocer los distintos tipos de itinerarios.	RA 8
I 36	Conocer los observables necesarios en un itinerario y su registro en un estadillo.	RA4, RA8
I 37	Conocer y saber calcular los errores de un itinerario.	RA4, RA8
I 38	Saber calcular y compensar un itinerario	RA4, RA8
I 39	Conocer las aplicaciones del método de itinerario.	RA 8

I 40	Conocer el fundamento del método de intersección directa.	RA 8
I 41	Conocer y saber calcular los errores de una intersección directa.	RA4, RA8
I 42	Saber calcular las coordenadas de un punto por el método de intersección directa.	RA4, RA8
I 43	Conocer el fundamento del método de intersección inversa.	RA 8
I 44	Conocer y saber calcular los errores de una intersección inversa.	RA4, RA8
I 45	Saber calcular las coordenadas de un punto por el método de intersección inversa.	RA4, RA8
I 46	Conocer las aplicaciones del método de intersección directa.	RA 8
I 47	Conocer las aplicaciones del método de intersección inversa.	RA 8
I 48	Conocer la clasificación de los métodos de nivelación.	RA 8
I 49	Conocer el fundamento del método de nivelación geométrica y su clasificación	RA 8
I 50	Conocer y saber calcular los errores de una nivelación geométrica.	RA4, RA8

I 51	Conocer y saber calcular y compensar un itinerario altimétrico mediante nivelación geométrica por el punto medio.	RA4, RA8
I 52	Conocer el fundamento del método de nivelación trigonométrica	RA 8
I 53	Conocer y saber calcular los errores asociados a los desniveles aparentes, errores de esfericidad y refracción.	RA4, RA8
I 54	Conocer el objeto de la Geodesia.	RA10
I 55	Conocer los sistemas de coordenadas empleados en Geodesia.	RA4, RA5
I 56	Entender la diferencia entre coordenadas astronómicas y geodésicas.	RA4, RA5
I 57	Entender la diferencia entre altura ortométrica y elipsoidal.	RA4, RA5
I 58	Conocer lo que es la ondulación del geoide y modelo de geoide.	RA4, RA5
I 59	Conocer el sistema geodésico de referencia oficial en España.	RA4, RA5
I 60	Entender el concepto de datum y conocer los distintos procedimientos de transformación entre datum	RA4, RA5
I 61	Entender lo que es una proyección cartográfica	RA1, RA4
I 62	Conocer los criterios de clasificación de las proyecciones cartográficas.	RA 1

I 63	Conocer las características de la proyección UTM	RA1, RA4
I 64	Conocer el sistema de coordenadas empleado en la proyección UTM	RA1, RA4
I 65	Saber definir las coordenadas UTM de un punto de forma única.	RA 5
I 66	Entender lo que es el módulo de deformación lineal reducido y como varía su valor dentro de un huso.	RA1, RA4
I 67	Entender los fundamentos de los sistemas GNSS.	RA 9
I 68	Entender los fundamentos del sistema GPS.	RA 9
I 69	Conocer los sistemas de referencia WGS84, ETRS89 y ED50	RA4, RA5, RA9
I 70	Entender el fundamento de la determinación de la posición mediante observación de pseudodistancias.	RA 9
I 71	Conocer las correcciones que deben hacerse a las pseudodistancias.	RA9, RA4
I 72	Conocer los factores que afectan a la precisión en las medidas de posición GPS.	RA9, RA4
I 73	Conocer los observables pseudodistancia y fase de portadora.	RA 9
I 74	Conocer las posibles combinaciones de fase de la portadora.	RA9, RA4

I 75	Conocer los distintos tipos de posicionamiento GPS.	RA 9
I 76	Entender la diferencia entre los métodos de posicionamiento absoluto y relativo.	RA 9
I 77	Entender el método de posicionamiento DGPS	RA 9
I 78	Conocer la clasificación de los receptores GPS así como sus principales características.	RA 9
I 79	Identificar y describir los fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), manejando el lenguaje propio de la disciplina	RA10
I 80	Enumerar y describir los componentes de un SIG y los modelos de datos más comunes	RA10
I 81	Identificar y describir las características de los modelos de datos vectorial y ráster	RA3, RA5, RA6
I 82	Listar y definir las componentes de los datos geográficos	RA10
I 83	Identificar las posibles entradas de datos en un SIG	RA4, RA5
I 84	Reconocer e identificar los principales formatos de ficheros	RA 5

I 85	Identificar las principales fuentes de información cartográfica a través de Internet y los Organismos que las generan y albergan	RA4, RA5
I 86	Definir las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) y la directiva INSPIRE.	RA4, RA5
I 87	Explicar los principios físicos de la Teledetección	RA10
I 88	Definir imagen digital y describir el concepto de resolución	RA4
I 89	Enumerar los principales sistemas de teledetección espacial con fines ambientales y citar sus características más relevantes.	RA10
I 90	Identificar las principales características de las bases de datos y su utilidad en un SIG	RA 6
I 91	Describir la organización y el tipo de datos que se pueden almacenar en una base de datos	RA 5
I 92	Manejo de bases de datos geoespaciales (Geo-Database).	RA3, RA6
I 93	Enumerar las aplicaciones de que consta un software GIS y describir sus principales funciones; ubicar las principales herramientas y las funcionales de los menús de las principales aplicaciones.	RA3, RA4, RA6
I 94	Identificar el modelo de datos vectorial; crear capas de información	RA3, RA4

	geográfica utilizando el modelo vectorial; modificar los elementos gráficos de capas vectoriales ya existentes.	
I 95	Editar y crear la tabla de atributos asociada a una capa vectorial	RA5, RA6
I 96	Aplicar las diferentes herramientas de manejo de tablas, aprender a realizar consultas por atributos y espaciales.	RA2, RA6
I 97	Aplicar las herramientas que proporciona un software GIS para hacer procesamiento de capas geográficas vectoriales	RA4, RA6
I 98	Aplicar las distintas herramientas de geoprocésamiento en función del objetivo perseguido.	RA3
I 99	Familiarizarse con los fundamentos teóricos del modelo de datos raster, crear y representar datos geográficos en formato raster.	RA3
I 100	Aprender el uso de operadores raster para la resolución de problemas espaciales	RA6
I 101	Conocer algunas de las posibles transformaciones de datos raster	RA4, RA6
I 102	Conocer y aplicar diversas funciones específicas de análisis raster.	RA6
I 103	Conocer las formas de representación del terreno utilizables en un software SIG	RA3, RA6, RA5,

I 104	Aprender a realizar MDT aplicando diversos tipos de interpolación	RA3
I 105	Conocer los elementos básicos que forman un mapa y elaborar mapas de diversos tamaños y formatos utilizando las herramientas disponibles	RA1
<b>Código</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</b>	
RA1. -	Ser capaz de realizar e interpretar planos y mapas.	
RA2. -	Gestionar y planificar el territorio	
RA3. -	Establecer modelos de la realidad a través de variables espaciales y sus atributos asociados, analizando su evolución temporal	
RA4. -	Adquirir, procesar y analizar datos geográficos	
RA5. -	Integrar en un SIG información espacial y alfanumérica de diferentes fuentes	
RA6	Realizar consultas espaciales y por atributos.	
RA7	Manejar instrumentos topográficos en aplicaciones básicas de medición de ángulos, distancias, desniveles, áreas y volúmenes, en replanteos y levantamientos topográficos	
RA8	Aplicar los métodos topográficos generales a los distintos requerimientos de medición y tolerancia.	

RA9	Empleo de receptores GPS de diferente tipología para el registro de coordenadas y variables ambientales con asignación de atributos.		
RA10	Adquirir los conocimientos básicos de las distintas disciplinas objeto de estudio		

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. TEMARIO DETALLADO TEÓRICO-PRÁCTICO

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Temas 0, 1, 2, 3, 4 y 5 Lección Magistral</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2			<b>Temas 6, 7 y 8 Clase teórico-práctica en aula informatizada</b> Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas	
3	<b>Temas 9, 10 y 11 (1ª parte)</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4			<b>Temas 11 (2ª parte), 12 y 13 Clase teórico-práctica en aula informatizada</b> Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas	
5	<b>Temas 14, 15 y 16</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6			<b>Ejercicio práctico SIG (1/3)</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
7	<b>Ejercicio práctico SIG (2/3)</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas			
8			<b>Ejercicio práctico SIG (3/3)</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
9	<b>Tema 17: Presentación Bloque y Teoría de errores</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Examen SIG : Temas 1 a 16. test preguntas cortas (50%). ejercicio práctico (50%). Es necesario aprobar ambas partes antes de calcular nota media.</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 02:30
10			<b>Tema 18</b> Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas	
11	<b>Tema 19 y 20</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

12			<b>Tema 21</b> Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas	
13	<b>Tema 22</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			<b>Examen Topografía 1</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
14			<b>Tema 23 y 24</b> Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas	
15	<b>Tema 25 y 26</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
16			<b>Repaso de temas 17 a 26</b> Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas	
17				<b>Examen Topografía 2</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00  <b>Examen final para los alumnos que no hayan superado la asignatura por evaluación progresiva o que no se hubieran acogido a la misma. A partir de la semana 17 en fechas establecidas.</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 05:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Examen SIG : Temas 1 a 16. test preguntas cortas (50%). ejercicio práctico (50%). Es necesario aprobar ambas partes antes de calcular nota media.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:30	40%	5 / 10	CT04 CE 1.23 CE 1.24 CE 1.32
13	Examen Topografía 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	5 / 10	CT03 CE 1.22
17	Examen Topografía 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	5 / 10	CE 1.22 CB04 CE 1.23 CB02

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final para los alumnos que no hayan superado la asignatura por evaluación progresiva o que no se hubieran acogido a la misma. A partir de la semana 17 en fechas establecidas.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	05:00	100%	5 / 10	CT03 CT04 CE 1.22 CB04 CE 1.23 CE 1.24 CB02 CE 1.32

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen teórico-práctico. Examen escrito complementado con manejo de instrumentación topográfica.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	04:00	%	5 / 10	

## 7.2. Criterios de evaluación

EVALUACIÓN SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
Entregas de trabajos en pequeños grupos	2 semanas después de	Laboratorio de Topografía	20%
Entrega de trabajos realizados por los alumnos en pequeños grupos. Obligatorio el 100% de los trabajos.	finalizar cada práctica		
Prueba teórica dentro de la evaluación continua sobre las Unidades 1 a 9	Al finalizar el tema 9	Aula asignada	25%
Prueba teórica dentro de la evaluación continua sobre las Unidades 10 a 16	Al finalizar el tema 16	Aula asignada	25%
Prácticas SIG y tema 17 de teoría			30%

Prueba teórica global sobre las Unidades 1 a 17	Junio 2012	Aula asignada	50%
---	------------	---------------	-----

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Bibliográfica recomendada	Bibliografía	Se facilitará a los alumnos una completa relación de referencias bibliográficas para el estudio y ampliación de conocimientos relativos a esta materia
Referencias www y moodle	Recursos web	<a href="http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales">http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales</a> /> <a href="http://www.cartesia.org">www.cartesia.org</a> /> <a href="http://www.cnig.es">www.cnig.es</a> /> <a href="http://www.ideo.es">www.ideo.es</a> />   como referencias básicas
PRESENTACIONES TIPO POWER POINT	Otros	

## 9. Otra información

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y MÉTODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS</b>	
<b>CLASES DE TEORÍA</b>	<p>Método expositivo / Lección magistral bajo presentaciones PowerPoint, donde se expondrán los conceptos más relevantes para la comprensión de los contenidos de la asignatura.</p>
<b>CLASES PROBLEMAS</b>	<p>Clases expositivas de problemas: en estas clases se explicarán una serie de problemas tipo para que el alumno aprenda a analizar los mismos e identificar los elementos claves para su planteamiento y resolución.</p> <p>Resolución dirigida de problemas: los alumnos trabajaran en el</p> <p>Aula y/o en casa, sea en grupo sea individualmente, en la resolución de ejercicios y cuestiones relacionados con bloques temáticos completos. Estas sesiones permiten al profesor aclarar de forma más individualizada conceptos difíciles para el alumno.</p>
<b>TRABAJOS AUTÓNOMOS</b>	<p>El alumno estudiará los temas con apoyo de la Plataforma Moodle.</p>

<p><b>PRÁCTICAS</b></p>	<p>Las prácticas se desarrollarán en el campo y en el laboratorio de Topografía. Habrá dos subgrupos de prácticas en horarios distintos y con dos horas a la semana.</p>
<p><b>PRÁCTICAS INDIVIDUALES DE SIG</b></p>	<p>Las prácticas se desarrollarán en dos aulas asignadas de ordenadores con al menos 20 ordenadores y software SIG instalado o con un aula de 40 ordenadores asignada y software GIS.</p>
<p><b>TRABAJOS PEQUEÑOS GRUPOS EN</b></p>	<p>Entrega de ejercicios: Los alumnos, en pequeños grupos, realizarán en horas de prácticas sus trabajos de campo o laboratorio, y en horas no presenciales ultimarán sus trabajos, que entregarán al profesor periódicamente con el fin de evaluar su aprendizaje y esfuerzo. Los ejercicios serán devueltos tras ser corregidos y evaluados.</p>
<p><b>TRABAJOS INDIVIDUALES DE SIG</b></p>	<p>Los alumnos en la/las prácticas de SIG realizarán trabajos individuales que entregarán al profesor con el fin de evaluar su aprendizaje y esfuerzo</p>
<p><b>TUTORÍAS</b></p>	<p>El alumno podrá resolver sus dudas en el horario de tutorías presenciales</p>

Esta asignatura empieza su impartición en el tercer semestre con un esquema bimodal definido. En caso de un cambio en las condiciones sanitarias que obligara a un confinamiento total o parcial, habría que hacer una replanificación con las correspondientes adendas.