

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

**Curso académico: 2019-2020**

Identificación y características de la asignatura												
Código	501098				Créditos ECTS	6						
Denominación (español)	TOPOGRAFÍA Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA											
Denominación (inglés)	TOPOGRAPHY AND GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS											
Titulaciones	Grado en Ingeniería Eléctrica (rama industrial)											
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales											
Semestre	1 Carácter				Optativa							
Módulo	Optatividad Electricidad											
Materia	Intensificación Electricidad											
Profesor/es												
Nombre	Despacho			Correo-e				Página web				
Francisco Jesús Moral García	B2.13			<a href="mailto:fjmorales@unex.es">fjmorales@unex.es</a>				<a href="http://eg.unex.es">http://eg.unex.es</a>				
Antonio Camacho Lesmes	B2.14			<a href="mailto:acamacho@unex.es">acamacho@unex.es</a>				<a href="http://eg.unex.es">http://eg.unex.es</a>				
Área de conocimiento	Expresión Gráfica en la Ingeniería											
Departamento	Expresión Gráfica											
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Francisco Jesús Moral García											
Competencias (ver tabla en <a href="http://bit.ly/competenciasGrados">http://bit.ly/competenciasGrados</a> )												
	<b>Competencias Básicas</b>	<b>Marcar con una "X"</b>	<b>Competencias Generales</b>	<b>Marcar con una "X"</b>	<b>Competencias Transversales</b>	<b>Marcar con una "X"</b>	<b>Competencias Específicas FB</b>	<b>Marcar con una "X"</b>	<b>Competencias Específicas CRI</b>	<b>Marcar con una "X"</b>	<b>Competencias Específicas TE</b>	<b>Marcar con una "X"</b>
	CB1	X	CG1	X	CT1	X	CEFB1		CECRI1		CETE1	
	CB2	X	CG2	X	CT2	X	CEFB2		CECRI2		CETE2	
	CB3	X	CG3	X	CT3	X	CEFB3		CECRI3		CETE3	
	CB4	X	CG4	X	CT4	X	CEFB4		CECRI4		CETE4	
	CB5	X	CG5	X	CT5	X	CEFB5		CECRI5		CETE5	X
			CG6	X	CT6	X	CEFB6		CECRI6		CETE6	
			CG7	X	CT7	X			CECRI7		CETE7	
			CG8	X	CT8	X			CECRI8		CETE8	
			CG9	X	CT9	X			CECRI9		CETE9	
			CG10	X	CT10	X			CECRI10		CETE10	
			CG11	X					CECRI11		CETE11	
			CG12						CECRI12		CETFG	
Contenidos												
Breve descripción del contenido												
Aplicaciones de la topografía a proyectos industriales. Uso de los SIG para la resolución de problemas en el ámbito de la ingeniería. Fases de un proyecto SIG.												

<b>Temario de la asignatura</b>
<p>Denominación del tema 0: Presentación y evaluación inicial (1 hora)</p> <p>Contenidos del tema 0:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación de la asignatura (0,5 horas)</li> <li>Conocimientos previos (0,5 horas)</li> </ul>
<p>Denominación del tema 1: INTRODUCCIÓN A LA TOPOGRAFÍA, NOCIONES ELEMENTALES</p> <p>Contenidos del tema 1:</p> <p>Teoría y problemas (2 horas)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Concepto de Topografía. Ciencias relacionadas con ella</li> <li>1.2. Mapas, planos y croquis</li> <li>1.3. Escalas, límite de la percepción visual</li> <li>1.4. Concepto de levantamiento topográfico: Planimetría y altimetría</li> <li>1.5. Instrumentos de medida</li> <li>1.6. Sistemas de representación cartográfica</li> </ol>
<p>Denominación del tema 2: UNIDADES DE MEDIDA EN TOPOGRAFÍA</p> <p>Contenidos del tema 2:</p> <p>Teoría y problemas (2 horas)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Magnitudes lineales. Unidades. Distancia natural, geométrica y reducida</li> <li>2.2. Magnitudes de superficie. Unidades. Superficie natural del terreno y superficie agraria útil</li> <li>2.3. Magnitudes angulares. Unidades, sexagesimal y centesimal. Relación entre ellos</li> <li>2.4. Ángulos sobre el plano horizontal</li> <li>2.5. Ángulos sobre el plano vertical</li> <li>2.6. Elementos geográficos de interés en Topografía</li> <li>2.7. Sistema de planos acotados y curvas de nivel</li> </ol>
<p>Denominación del tema 3: GONIÓMETROS</p> <p>Contenidos del tema 3:</p> <p>Teoría y problemas (2 horas)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Esquema general de los goniómetros topográficos. Tipos más representativos en topografía</li> <li>3.2. Elementos de los instrumentos</li> <li>3.3. Graduaciones horizontales y verticales</li> <li>3.4. Niveles de burbuja sobre el goniómetro. Su comprobación y corrección</li> <li>3.5. Origen de los ángulos</li> <li>3.6. Medidas acimutales y verticales</li> <li>3.7. Brújula topográfica, el taquímetro, teodolito, distanciómetros y estaciones totales</li> </ol> <p>Prácticas de laboratorio (2 horas):</p> <p>EMPLEO DEL TAQUÍMETRO</p> <p>Prácticas de laboratorio (2 horas):</p> <p>EMPLEO DE NIVELES TOPOGRÁFICOS</p>
<p>Denominación del tema 4: COORDENADAS CARTOGRÁFICAS</p> <p>Contenidos del tema 4:</p> <p>Teoría y problemas (2 horas)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Cuadrantes y orientaciones</li> <li>4.2. Coordenadas parciales y absolutas</li> <li>4.3. Cálculo de coordenadas y orientaciones</li> <li>4.4. Fórmulas estadimétricas</li> </ol>

4.5. Lectura digital y lectura de miras
<p>Denominación del tema 5: METODOS TOPOGRÁFICOS</p> <p>Contenidos del tema 5:</p> <p>Teoría y problemas (2 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Método de radiación</li> <li>5.2. Itinerario. Concepto y clasificación</li> <li>5.3. Intersección directa</li> <li>5.4. Intersección inversa</li> <li>5.5. Solución gráfica</li> <li>5.6. Método de Pothenot</li> </ul> <p>Prácticas de laboratorio (1 hora): RADIACIÓN. OBSERVACIÓN Y CÁLCULO</p> <p>Prácticas de ordenador (1 hora): RADIACIÓN. OBSERVACIÓN Y CÁLCULO</p> <p>Prácticas de laboratorio (1 hora): ITINERARIO TAQUIMÉTRICO. ENLACE DE ESTACIONES</p> <p>Prácticas de ordenador (1 hora): ITINERARIO TAQUIMÉTRICO. ENLACE DE ESTACIONES</p>
<p>Denominación del tema 6: NIVELACIÓN GEOMÉTRICA</p> <p>Contenidos del tema 6:</p> <p>Teoría y problemas (2 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1. Fundamento del nivel topográfico. Las miras de nivelación</li> <li>6.2. Clasificación de los equitímetros: Niveles de línea, de plano y automáticos</li> <li>6.3. Comprobación y corrección</li> <li>6.4. Nivelación simple</li> <li>6.5. Nivelación compuesta</li> <li>6.6. Error kilométrico. Tolerancia y compensación</li> <li>6.7. Perfiles longitudinales y transversales</li> </ul> <p>Prácticas de laboratorio (0.5 horas): ITINERARIO DE NIVELACIÓN PARA PERFIL LONGITUDINAL</p> <p>Prácticas de ordenador (1.5 horas): ITINERARIO DE NIVELACIÓN PARA PERFIL LONGITUDINAL</p>
<p>Denominación del tema 7: TRABAJOS DE OFICINA. DIBUJO DEL PLANO</p> <p>Contenidos del tema 7:</p> <p>Teoría y problemas (2 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>7.1. Fase de cálculo y transporte de puntos</li> <li>7.2. Condiciones que debe reunir el papel</li> <li>7.3. Distribución del plano en hojas</li> <li>7.4. Copias, reducciones y ampliaciones. Métodos mecánicos y fotográficos</li> <li>7.5. Empleo de ordenadores y calculadoras electrónicas</li> <li>7.6. Ventajas del almacenamiento de datos en soporte magnético</li> <li>7.7. Dibujo automático del plano</li> </ul>
<p>Denominación del tema 8: LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA</p> <p>Contenidos del tema 8:</p> <p>Teoría y problemas (5 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>8.1. Introducción. Definición de SIG.</li> <li>8.2. Etapas de un proyecto SIG.</li> <li>8.3. Problemas que puede resolver un SIG.</li> </ul>

8.4. Elementos de un SIG.  
 8.5. Modelos y estructuras de datos.  
 8.6. El modelo raster.  
 8.7. El modelo vectorial  
 Prácticas de ordenador (1.5 horas):  
 VISUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA  
 Prácticas de ordenador (2 horas):  
 ANÁLISIS VISUAL Y EDICIÓN  
 Prácticas de ordenador (1 hora):  
 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MAPAS

Denominación del tema 9: SIG RASTER  
 Contenidos del tema 9:  
 Teoría y problemas (4 horas)  
 9.1. Los datos.  
 9.2. Funciones básicas  
 9.3. Operaciones locales.  
 9.4. Operaciones de vecindad inmediata.  
 9.5. Operaciones de vecindad extendida.  
 9.6. Operaciones zonales.  
 Prácticas de ordenador (2 horas):  
 ANÁLISIS RASTER

Denominación del tema 10: SIG VECTORIAL  
 Contenidos del tema 10:  
 Teoría y problemas (4 horas)  
 10.1. Los datos.  
 10.2. Funciones básicas.  
 10.3. Análisis de proximidad.  
 10.4. Análisis espacial.  
 10.5. Análisis de redes.  
 10.6. Operaciones sobre superficies.  
 Prácticas de ordenador (1 hora):  
 GEOPROCESO  
 Prácticas de ordenador (2 horas):  
 CASO PRÁCTICO

**Actividades formativas**

Horas de trabajo del alumno por tema		Hora teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
0	2	1						1
1	9	2						7
2	10	2						8
3	14	2		4				8
4	10	2						8
5	14	2		2	2			8
6	12	2		0.5	1.5			8
7	11.5	2					1.5	8
8	25.5	5			4.5			16
9	19.5	4			2			13.5
10	20.5	4			3		1.5	12

<b>Evaluación</b>	2	2						
<b>TOTAL</b>	150	30		6.5	13		3	97.5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).  
 PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)  
 LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)  
 ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)  
 SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).  
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Metodologías docentes	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Explicación y discusión de los contenidos teóricos	X
2. Resolución, análisis y discusión de ejemplos de apoyo o de problemas previamente propuestos	X
3. Exposición de trabajos previamente encargados a los estudiantes	X
4. Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc., de casos prácticos	X
5. Resolución de dudas puntuales en grupos reducidos, para detectar posibles problemas del proceso enseñanza-aprendizaje y guía en los trabajos, prácticas y estudio del estudiante	X
6. Búsqueda de información previa al desarrollo del tema o complementaria una vez que se han realizado actividades sobre el mismo	X
7. Elaboración de trabajos, individualmente o en grupos	X
8. Estudio de cada tema, que puede consistir en: estudios de contenidos, preparación de problemas o casos, preparación del examen, etc.	X

#### **- TOPOGRAFÍA**

##### **Clases teóricas de 2 horas de duración**

1ª hora) Explicación, discusión y ejemplificación en clase

Ejercicio de síntesis del tema desarrollado por el profesor con supuestos prácticos

2ª hora) Propuesta y discusión inicial de ejercicios a desarrollar por los alumnos de otro supuesto análogo

Resolución de ejercicios por los alumnos

Exposición de los resultados y discusión de los distintos enfoques

Los ejercicios se entregan al profesor y se les devuelve corregidos en la siguiente clase

##### **Clases prácticas (ordenadores y laboratorio) de 2 horas en grupos de un máximo de seis alumnos**

1ª hora) Los alumnos toman datos de campo con los aparatos de cada una de las 5 prácticas propuestas, cuyos supuestos ya se han visto en clase de teoría

2ª hora) Desarrollo de los datos de campo, para extraer los datos de gabinete, a realizar cada alumno por separado, entregando los resultados al profesor para su corrección

Se les devuelve las prácticas corregidas, señalando los defectos y aconsejando su repetición, si procede

#### **- SIG**

**Clases teóricas**

Explicación, discusión y ejemplificación en clase  
 Ejercicio de síntesis del tema desarrollado por el profesor con supuestos prácticos  
 Propuesta y discusión inicial de ejercicios a desarrollar por los alumnos de otro supuesto análogo

**Clases prácticas (Ordenadores)**

Resolución de ejercicios por los alumnos en ordenador.  
 Exposición de los resultados y discusión de los distintos enfoques.

- **Tutorías ECTS:** Resolución de dudas puntuales en grupos reducidos, con el fin de detectar posibles problemas del proceso enseñanza/aprendizaje.

**Resultados de aprendizaje**

Aplicar la topografía a proyectos industriales.  
 Utilizar los SIG a la resolución de problemas en la ingeniería.

**Sistemas de evaluación**

**Criterios de evaluación**

Se evaluará la asignatura de acuerdo a los siguientes criterios:

CE1.- Que el alumno haya adquirido los conocimientos teóricos así como que domine el uso de las herramientas utilizadas en el desarrollo de la asignatura.

*Relacionado con las competencias* CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, CG10, CG11, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CETE5.

CE2.- Que el alumno sepa resolver los casos propuestos, aplicando los conocimientos adquiridos en la asignatura.

*Relacionado con las competencias* CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, CG10, CG11, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CETE5.

CE3.- Que el alumno sepa comunicar y transmitir sus conocimientos con un lenguaje técnico apropiado.

*Relacionado con las competencias* CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, CG10, CG11, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10.

**Actividades de evaluación**

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

	<b>Rango establecido en la memoria verificada</b>	<b>Convocatoria ordinaria</b>	<b>Convocatoria extraordinaria</b>	<b>Evaluación global (*)</b>
1. Examen final teórico/práctico y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios.	0%–80%	50%	50%	80%

2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.	0%–50%	20%	20%	
3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).	0%–50%	30%	30%	20%
4. Participación activa en clase.	0%–10%			---
5. Asistencia a las actividades presenciales.	0%–10%			---

### **Descripción de las actividades de evaluación**

#### **Opción 1: evaluación continua.**

- Actividad de evaluación 1. Examen final.

En la parte de TOPOGRAFÍA:

Constará de preguntas teóricas y de la resolución de problemas.

La condición para presentarse a examen es haber realizado y superado las prácticas de la asignatura (se realizarán a lo largo del curso un mínimo de 5 prácticas por cada alumno) – ver actividad evaluación 3-.

En la parte de SIG:

Constará de diversas preguntas teóricas (tipo test + preguntas cortas): 70% de la nota final. Será del mismo tipo tanto en las convocatorias ordinarias como en las extraordinarias.

Estas actividades están clasificadas como RECUPERABLES.

- Actividad de evaluación 2. Actividades prácticas en aula.

Realización de problemas y de supuestos prácticos realizados en ordenador. Se evalúan tras la finalización de la actividad correspondiente, sin necesidad de entrega alguna.

Estas actividades están clasificadas como RECUPERABLES.

- Actividad de evaluación 3. Entrega de trabajos.

En la parte de TOPOGRAFÍA:

Los alumnos entregarán una breve memoria con los ejercicios entregados de clase teóricas y de las prácticas desarrolladas, teniendo en cuenta los conocimientos de la teoría explicada, los ejercicios de supuestos prácticos en clases de teoría y las prácticas realizadas de la asignatura

Al final del curso se publicarán las notas obtenidas por la evaluación continua. El alumno

que no apruebe, tendrá que hacer la prueba escrita.

Estas actividades son RECUPERABLES.

En la parte de SIG:

Resolución de casos planteados en seminarios: 30% de la nota final. Se entrega un archivo informático en el formato correspondiente para la visualización en el programa SIG.

Estas actividades son NO RECUPERABLES.

**Para aprobar la asignatura será necesario aprobar cada una de las dos partes (TOPOGRAFÍA y SIG).** En ese caso, la nota final será la media de la obtenida en cada una de las partes.

### **Opción 2: evaluación global única.**

La evaluación global tendrá lugar el mismo día asignado al examen final de cada convocatoria por la Subdirección de Ordenación Académica de la E.II.II. Constará de las siguientes pruebas:

1) Examen. Supondrá el 80% de la nota final. La nota de este examen se ponderará con un 50% para cada una de las dos partes.

En la parte de TOPOGRAFÍA:

Constará de preguntas teóricas y de la resolución de problemas.

En la parte de SIG:

El examen final se ponderará con:

50 % Diversas preguntas teóricas (tipo test + preguntas cortas).

50 % Una práctica de realización de un SIG.

2) Realización de un trabajo de levantamiento topográfico y de incorporación de la información a un SIG. Supondrá el 20% de la nota final.

**Para aprobar el examen, será necesario aprobar cada una de las dos partes (TOPOGRAFÍA y SIG).**

## **Bibliografía**

### **Bibliografía básica**

#### SIG

B1. Gutiérrez Puebla, J. Gould, M. *"Sistemas de Información Geográfica"*. Editorial Síntesis, S.A. 1.994. ISBN: 84-7738-246-8.

B2. Bosque Sendra, Joaquín. 2.000. *"Sistemas de Información Geográfica"*. Ed. RIALP. ISBN: 84-3213-154-7

B3. Gould, M. *"El uso de los sistemas de información geográfica: aplicaciones con*



*Arc/Info*". ESRI España Geosistemas, S.A. 1.994. ISBN: 84-605-0853-6.

### Topografía

- B4. Chueca Pazos, M. "Topografía". Tomo I. Ed. Dossat, S.A. Madrid. 1982
- B5. Domínguez García-Tejero, F. "Topografía General y Aplicada". Ed. Mundi-Prensa. 12ª Edición. Madrid. 1993

### **Bibliografía complementaria**

#### SIG

- C1. Burrough, P.A. y R.A. McDonnell. 1998. Principles of geographical information systems. Oxford University Press. Nueva York.
- C2. Barredo, J.I. "Sistemas de Información Geográfica y Evaluación Multicriterio". Ed. RA-MA. 1.995. ISBN: 84-7897-230-7.
- C3. Conesa García, Carmelo. 2.004. "El empleo de los SIG y la Teledetección en planificación territorial". Ed. Universidad de Murcia. ISBN: 84-8371-486-7.
- C4. Moldes F. "Tecnología de los sistemas de información". Ed. RA-MA . 1.995. ISBN: 84-7897-164-5.

#### Topografía

- C5. Martín Asín, F. "Geodesia y Cartografía Matemática". Paraninfo. 3ª Edición. Madrid. 1990
- C6. Valdés Doménech, F. "Topografía". Ed. CEAC, S.A. 2ª Edición. Barcelona. 1985
- C7. Valdés Doménech, F. "Prácticas de Topografía, Cartografía y Fotogrametría". Ed. CEAC, S.A. 1ª Edición. Barcelona. 1981
- C8. Ojeda Ruiz, J.L. "Métodos topográficos y oficina técnica". Instituto Geográfico Nacional. Madrid. 1984

### **Otros recursos y materiales docentes complementarios**

- O1. Campus virtual de la Universidad de Extremadura: <http://cvuex.unex.es>
- O2. Página web en la podemos encontrar: metodologías, video-tutoriales, descargas, aplicaciones, software gratuito, etc.: <http://www.gabrielortiz.com/>
- O3. Página web del SIG oleícola español: <http://www.mapa.es/es/sig/pags/sig/intro2.htm/>
- O4. Página web del Instituto Geográfico Nacional <http://www.ign.es/>