

# Máster Oficial en Ingeniería de Minas

## Universidades de Huelva, Córdoba y Jaén

**Guía docente**  
Curso: 2021-2022

DATOS DE LA ASIGNATURA				
<b>Nombre</b>				
Gestión del Territorio y Minería				
<b>Denominación en Inglés</b>				
Territory Management and Mining				
<b>Código</b>		<b>Carácter</b>		
1170315		Obligatoria		
<b>Horas</b>				
	<b>Totales</b>	<b>Presenciales</b>	<b>No presenciales</b>	
Trabajo estimado	75	22.5	52.5	
<b>Créditos: 3</b>				
<b>Grupo grande</b>	<b>Grupos reducidos</b>			
	<b>Aula estándar</b>	<b>Laboratorio</b>	<b>Prácticas de campo</b>	<b>Aula de informática</b>
2.6		0	0.4	0
<b>Departamento/s</b>		<b>Área/s de Conocimiento</b>		
Ingeniería Gráfica y Geomática (UCO)		Ingeniería Cartográfica Geodesia y Fotogrametría.		
Ingeniería Rural, Construcciones Civiles y Proyectos de Ingeniería (UCO)		Ingeniería de la Construcción		
Ingeniería Cartográfica Geodesia Fotogrametría. (UJA)		Ingeniería Cartográfica Geodesia y Fotogrametría.		
Ingeniería Minera, Mecánica y Energética (UHU)		Ingeniería Minera, Mecánica y Energética		
<b>Curso</b>		<b>Cuatrimestre</b>		
1º		2º		

DATOS DEL PROFESORADO			
Nombre	E-Mail	Teléfono	Despacho
Enrique Fernández Ledesma (UCO)	efledesma@uco.es	957213025	EPSB Aulario
Enrique Cano Jódar coordina (UCO)	um1cajoe@uco.es	957213052	EPBS 2ªPlanta
Carlos Enríquez Turiño (Responsable UJA)	cenrique@ujaen.es	953648615	
Antonio González López (Responsable UHU)	antonio.gonzalez@dimme.uhu.es		

DATOS ESPECIFICOS DE LA ASIGNATURA
<b>1. Descripción de contenidos</b>
1.1. Breve descripción (en castellano):
Sistemas de información geográfica conceptos generales, infraestructura de datos espaciales portales Web-map y centro de descargas de información geográfica. Ordenación del territorio, normativa y planes de ordenación territorial. Redes geodésicas Activas, aplicaciones en Minería. Nuevas tecnologías en captura masiva de datos

#### 1.2. Breve descripción (en inglés):

Geographic information systems general concepts, spatial data infrastructure Web-map portals and geographical information download center. Territorial planning, regulations and territorial planning. Active geodetic networks, applications in mining. New technologies in massive data capture, mining applications.

## 2. Situación de la asignatura

### 2.1. Contexto dentro de la titulación:

La asignatura se encuentra situada dentro de la titulación en el primer curso, segundo cuatrimestre con una asignación de 3 ECTS. Creo que la situación es lógica ya que en el primer cuatrimestre se han estudiado algunas asignaturas pertenecientes a la materia de Tecnologías Medioambientales, también asignaturas como Tecnología de la Explotación, Tecnología de la Perforación y en el mismo cuatrimestre se estudia la asignatura, Investigación y Gestión de Recursos Minerales, Rocas Industriales y Recursos Energéticos. La Ingeniería de la Tierra y la preocupación por los problemas medioambientales constituyen objetivos fundamentales de la Ingeniería Minas, tanto para el descubrimiento de recursos minerales, aguas subterráneas e hidrocarburos, como para el urbanismo y ordenación del territorio: prevención y reducción de riesgos geológicos (terremotos, deslizamientos...), gestión integral de residuos sólidos urbanos y especiales, gestión del espacio subterráneo. En este contexto se plantea la asignatura "Gestión del territorio y Minería", dentro de la materia Construcción de Obras Subterráneas y planificación territorial, siendo unas de las actividades profesionales del Ingeniero de Minas en el campo de trabajo gestión del territorio y medio ambiente, es necesario profundizar en las herramientas (SIG), ordenación del territorio, normativa y planes de ordenación territorial. Así como conocer las nuevas tecnologías en la captura masiva de datos.

### 2.2. Recomendaciones:

Se recomienda conocer los sistemas de referencia y conocimientos de cartografía. Conocimientos GNSS

## 3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

Que los estudiantes sean capaces de:

- Comprender y utilizar los Sistemas de Información Geográfica como herramienta de trabajo para organizar bases de datos georreferenciables que permitan realizar análisis tanto de forma ráster como vectorial, aplicados a la ingeniería de Minas.
- Conocer la normativa y los planes de ordenación territorial, capaces de realizar estudios de gestión del territorio, aplicado a la ingeniería de Minas.
- Comprender los Sistemas de Navegación por Satélite y sus aplicaciones en Minería.
- Conocer las nuevas tecnologías en captura masiva de datos.

## 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

### 4.1. Competencias específicas:

CE7 - Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y espacios subterráneos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas

CE10 - Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones

### 4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

CG4 - Desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinarios y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.

CG7 - Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

CG9 - Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CT1- Dominar en un nivel intermedio una lengua extranjera, preferentemente el inglés.

CT2 - Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación

CT3 - Gestionar la información y el conocimiento.

CT4 - Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.

CT6 - Sensibilización en temas medioambientales

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa
- Sesiones prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.
- Trabajo individual/autónomo del estudiante.

### 5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o aulas de Informática en Grupos Reducidos.
- Evaluaciones y Exámenes

### 5.3. Desarrollo y justificación:

Los contenidos teóricos de la asignatura se han dividido en tres bloques: Sistemas de información Geográfica, que consta de cinco temas. Ordenación del territorio, formado por tres temas. Sistemas de Navegación por Satélite, que consta de tres temas. La metodología docente elegida para el desarrollo de estos contenidos sería la clase magistral participativa, con una asignación temporal de 19.5 horas en grupo grande. Los contenidos prácticos se han definido en función de los bloques teóricos, la metodología empleada será desarrollada en grupo grande, práctica de campo 3 horas, siempre en función de la configuración de las prácticas conjuntas que se programan en el Máster. Los estudiantes tendrán toda la información de la asignatura en el aula virtual, programa, presentaciones, prácticas de campo, ejercicios etc. Las presentaciones tendrán la información esencial y organizada del temario. Los alumnos dispondrán del material necesario para poder llevar a cabo las actividades docentes planteadas. Casos y supuestos prácticos, cuaderno de prácticas, ejercicios y problemas, equipos topográficos e informáticos manual de la asignatura

## 6. Temario desarrollado:

1. Contenidos teóricos.

### Sistemas de información geográfica.

#### **Tema 1: Introducción Sistemas de Información geográfica.**

Introducción. Antecedentes y evolución. Disciplinas y tecnologías relacionadas. Áreas de aplicación práctica. Sistemas de referencia. Subsistemas de un SIG. Estructura de datos en un SIG. Modelo de datos. Estructura ráster. estructura Vectorial.

#### **Tema 2: Fuentes de Información.**

Instituto Geográfico Nacional. Institutos Cartográficos Autonómicos. Introducción a las infraestructuras de Datos Espaciales (IDE). IDE Nacional (IDEE). IDES autonómico.

#### **Tema 3: Datos Espaciales: Fuentes y Captura.**

Fuente de datos, datos primarios, datos secundarios, normalización y difusión de la información. Datos secundarios, digitalizadores y escáner, conversión de otras fuentes digitales, rasterización y vectorización, integración de diferentes fuentes de datos, geoportales.

#### **Tema 4: SIG ráster.**

Descripción de un SIG ráster. valores de las celdas. Capas de información. Posibilidades de explotación. Visualización de capas. Operaciones locales. Operaciones con vecinos cercanos. Operaciones con vecinos lejanos. Operaciones con zonas. Contenidos de las capas. Mantenimiento esencial. Etapas de un proyecto SIG.

#### **Tema 5: SIG Vectorial.**

Introducción y definiciones. Relaciones entre objetos espaciales. Codificando relaciones como atributo. Topología. Consistencia de los objetos espaciales. Construir la topología. Diseño y construcción de un SIG. Posibilidades de un SIG.

### Ordenación del Territorio.

#### **Tema 6: Ordenación territorial.**

Conceptos generales. La gestión ambiental y evaluación de impacto ambiental como instrumento de ordenación territorial.

#### **Tema 7: Planes de ordenación territorial.**

Metodologías para la elaboración de planes de ordenación territorial, análisis y diagnósticos del sistema territorial. Subsistemas. Integración de la componente social (La población, actividades productivas, estructuras económicas de los sectores de actividad) y del paisaje. Marco legal.

#### **Tema 8: Ordenación minera.**

Estudios de ordenación minera, planes directores de los recursos mineros. Metodología para la elaboración de un mapa minero-ambiental. Zonificación del territorio.

### Sistemas de navegación por satélite

#### **Tema 9. Fundamentos**

Definiciones básicas. Geodesia. Proyección cartográfica. Sistema de referencia. Marco de referencia. Sistema de coordenadas. Tipos de sistemas de coordenadas. Concepto de datum. Cambio entre sistemas de referencia. La proyección UTM

#### **Tema 10. Los Sistemas de Navegación por Satélite (GNSS)**

Geodesia espacial. Definición del sistema. Estructura de la señal. Medida de código y medida de fase. Clasificación de los receptores. Observables y precisión. Fuentes de error. Tipos de posicionamiento. Aplicaciones GNSS en minería.

#### **Tema 11: Redes geodésicas activas.**

Redes geodésicas clásicas. Redes geodésicas activas. Antecedentes, limitaciones de la RTK convencional, principales redes geodésicas, diseño de la red, red de transmisión y recepción de datos, formatos de corrección, métodos de corrección de redes RTK. Aplicaciones.

#### **Tema 12: Toma masiva de datos.**

Conceptos generales de fotogrametría. Marco normativo de la regulación de la utilización civil de

## 7. Bibliografía

### 7.1. Bibliografía básica:

Geodesia y Cartografía Matemática. Martín Asín, F. Paraninfo. Madrid 1983.

- Environmental Modelling with GIS and Remote Sensing". Andrew Skidmore. Taylor and Francis. New Cork 2002.
- Geographical Information System"; Longley P A, Goodchild M F, Maguire D J, Rhind D W, 1999.
- Principles of Geographical Information Systems." Oxford University Press. P. Burrough, R. McDonnell. 1998.
- SIG y localización óptima de instalaciones y equipamientos". Joaquín Bosque Sendra, Antonio Moreno Jiménez. Rama, Madrid 2006.
- Sistemas de Información Geográfica" J. Bosque Sendra. E. Rialp, Madrid, 1992
- Terrain Analysis, Principles and Applications"; John P. Wilson and John C. Gallant. John Wiley and Sons, New York 2000.
- Ley 1/1994, de Ordenación del Territorio de Andalucía.
- Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía. Decreto 206/2006, de 28 de noviembre de 2006 Secretaría General de Ordenación del Territorio.
- NÚÑEZ A, VALBUENAJ. VELASCO J .1992 " GPS. La nueva era de la topografía" Ed Ciencias Sociales S.A. Madrid.
- Jan Van Sickle. 2008 " GPS For Land Surveyors". Third Edition Ed " Taylor & Francis Group. Rizos C. and Han S., "Reference Station Network Based RTK Systems – Concepts and Progress", www.gmat.unsw.edu.au,(2002). [PDF]. Disponible: [www.gmat.unsw.edu.au/snap/publications/rizos\\_etal2002a.pdf](http://www.gmat.unsw.edu.au/snap/publications/rizos_etal2002a.pdf)
- Landau H., Vollath U. and Chen X., "Virtual Reference Station Systems", Journal of Global Positioning Systems Vol. 1, No. 2: 137-143, 2002.

<https://igsceb.jpl.nasa.gov/>

<http://www.epncb.oma.be/>

<http://www.ideandalucia.es/portal/web/portal-posicionamiento/rap>

### 7.2. Bibliografía complementaria:

. Instituto Geográfico Nacional. Centro de Información Geográfica.

<http://www.ign.es/web/ign/portal>.

. Centro nacional de Información Geográfica: <http://www.cnig.es> infraestructura de Datos Espaciales de España

. Instituto de estadística y cartografía de Andalucía:

. <http://www.juntadeandalucia.es/instituto-de-estadistica-y-cartografia>.

. <http://www.juntadeandalucia.es/economia-innovacion-ciencia-y-empleo/pam/Inicio.action>.

. Decreto 369/2010, de 7 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Minerales de Andalucía (PORMIAN 2010-2013).

## 8. Sistemas y criterios de evaluación.

### 8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas 50 %
- Defensa de Prácticas 40%
- Seguimiento Individual del Estudiante 10 %

### 8.2. Criterios de evaluación y calificación:

Se realizará una prueba teórica de desarrollo y otra de resolución de problemas o supuestos prácticos. Cada prueba tendrá una calificación numérica. Representan el 50% de la nota final, 25% respectivamente. Se trata de una evaluación de conocimientos y destrezas. La evaluación continua representa el 50% de la nota final, entrega y defensa de trabajos de prácticas un 40%, y seguimiento individual 10 %, se valoran la asistencia participación, trabajo personal, en grupo, capacidad de análisis y actitudes de planificación, calidad de los trabajos presentados. Se trata de una evaluación de conocimientos, capacidades y actitudes. Aquellos alumnos que se acojan a la evaluación única final, deberán realizar dos pruebas en la misma sesión, una de tipo test con un valor del 50% y otra de respuestas abiertas con un valor del 50%