

## GRADO EN GEOLOGÍA

### DATOS DE LA ASIGNATURA

ASIGNATURA	MÉTODOS DE PROSPECCIÓN GEOLÓGICA	SUBJECT	GEOLOGICAL METHODS IN MINERAL EXPLORATION
CÓDIGO	757609221		
MÓDULO	GEOLOGÍA ECONÓMICA	MATERIA	MÉTODOS DE PROSPECCIÓN GEOLÓGICA
CURSO	3º	CUATRIMESTRE	2º
DEPARTAMENTO	CIENCIAS DE LA TIERRA	ÁREA DE CONOCIMIENTO	CRISTALOGRAFÍA Y MINERALOGÍA
CARÁCTER	OBLIGATORIA	CAMPUS VIRTUAL	MOODLE

### DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS

	TOTAL	TEÓRICOS GRUPO GRANDE	TEÓRICOS GRUPO REDUCIDO	PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA	PRÁCTICAS DE LABORATORIO	PRÁCTICAS DE CAMPO
ECTS	6	2.21	1.3	0	0.5	2

### DATOS DEL PROFESORADO

#### COORDINADOR

NOMBRE	MANUEL TOSCANO MACÍAS		
DEPARTAMENTO	CIENCIAS DE LA TIERRA		
ÁREA DE CONOCIMIENTO	CRISTALOGRAFÍA Y MINERALOGÍA		
UBICACIÓN	FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES		
CORREO ELECTRÓNICO	mtoscano@uhu.es	TELÉFONO	959219825
URL WEB		CAMPUS VIRTUAL	MOODLE

### DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

#### DESCRIPCIÓN GENERAL

La asignatura "Métodos de Prospección en Geología" forma parte de la materia troncal general de Geología Aplicada en la que se incluyen además: Hidrogeología, Recursos Minerales y Energéticos, Ingeniería Geológica y Geología Ambiental. Se imparte en Tercer Curso del Grado en Geología y se fundamenta en el conocimiento previo de las materias fundamentales que constituyen los conocimientos básicos de Geología adquiridos por los alumnos durante los dos primeros cursos.

#### ABSTRACT

"Prospecting Methods in Geology" is part of the general matter of Applied Geology, which also includes: Hydrogeology, Mineral and Energy Resources, Geological Engineering, and Environmental Geology. It is taught in Third Course of the Degree in Geology and is based on prior knowledge of the fundamental subjects that constitute the basic knowledge of Geology acquired by the students during the first two courses.

### OBJETIVOS: RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Proporcionar al estudiante una formación sólida sobre los métodos habituales aplicados por las empresas que investigan y explotan recursos minerales.

### REPERCUSIÓN EN EL PERFIL PROFESIONAL

Los alumnos, después de cursar esta asignatura deben estar capacitados para afrontar con solvencia los requerimientos profesionales que demandan las empresas de exploración minera a los geólogos que integran en sus estructuras.

### RECOMENDACIONES AL ALUMNADO

Para cursar con solvencia esta asignatura deben haberse superado con suficiencia las asignaturas de los primeros cursos del Grado en Geología y, especialmente, los relativos a los aspectos teóricos de Geofísica y Geoquímica.

### COMPETENCIAS

#### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB1 - 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.
- CB2 - 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.
- CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

#### COMPETENCIAS GENERALES

- G1 - Capacidad de análisis y síntesis.
- G2 - Capacidad de aprendizaje autónomo.
- G3 - Capacidad de comunicación oral y escrita.
- G4 - Conocimiento de una lengua extranjera (preferentemente inglés).
- G6 - Capacidad de resolución de problemas.
- G7 - Capacidad de organización y planificación.
- G8 - Capacidad de gestión de información.
- G9 - Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.
- G11 - Capacidad de toma de decisiones.
- G12 - Capacidad de trabajo en grupos.
- G13 - Capacidad de trabajo en equipos de carácter interdisciplinar.
- G14 - Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.
- G15 - Compromiso ético.
- G16 - Motivación por la calidad.

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT1 - Que los estudiantes hayan desarrollado y demostrado poseer habilidades de aprendizaje y conocimientos procedentes de su campo de estudio, siendo capaces de aplicarlos en su trabajo, interpretando datos relevantes para emitir juicios de temas de diversa índole pudiendo transmitirlos a un público tanto especializado como no especializado.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- E2 - Capacidad para identificar y caracterizar las propiedades de los diferentes materiales y procesos geológicos (minerales, rocas, fósiles, relieves, estructuras, etc.) usando métodos geológicos, geofísicos, geoquímicos, etc.
- E3 - Capacidad para analizar la distribución y la estructura de distintos tipos de materiales y procesos geológicos (minerales, rocas, fósiles, relieves, estructuras, etc.) a diferentes escalas en el tiempo y en el espacio.
- E4 - Conocer y comprender los procesos medioambientales actuales, analizar los posibles riesgos asociados, así como la necesidad tanto de explotar, como de conservar los recursos de la Tierra.
- E5 - Conocer y utilizar teorías, paradigmas, conceptos y principios de la 1.
- E6 - Integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de comprobar hipótesis geológicas.
- E7 - Ser capaz de recoger, almacenar y analizar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio.
- E8 - Llevar a cabo el trabajo de campo y laboratorio de manera organizada, responsable y segura.
- E9 - Saber preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.
- E10 - Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y laboratorio.
- E11 - Aplicar conocimientos para abordar problemas geológicos usuales o desconocidos.
- E14 - Elaborar modelos del subsuelo a partir de datos de superficie y geofísicos.
- E15 - Planificar, organizar, desarrollar y exponer trabajos.
- E16 - Utilizar correctamente la terminología, nomenclatura, convenios y unidades en 1.
- E17 - Explorar y evaluar recursos naturales.
- E19 - Diagnosticar y aportar soluciones a problemas medioambientales relacionados con las Ciencias de la Tierra.
- E20 - Capacidad de utilizar los conocimientos geológicos en los campos básicos de la profesión.

### TEMARIO Y DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

#### TEORÍA

- Tema 1.- Introducción. Conceptos generales. Sentido y necesidad de la exploración geológica. Exploración racional. Economía de la exploración minera. Estructura de un equipo de exploración. La oficina de exploración.
- Tema 2.- Introducción. Conceptos generales de geofísica aplicada. Métodos más usuales y sus aplicaciones.
- Tema 3.- Métodos eléctricos. Resistividad. Polarización espontánea. Polarización inducida. Criterios generales de aplicación. Discusión de casos prácticos.
- Tema 4.- Métodos magnéticos. El campo magnético terrestre. Comportamiento magnético de los minerales y rocas. Métodos de medida. Aplicaciones terrestres y aerotransportadas. Discusión de casos prácticos.
- Tema 5.- Métodos electromagnéticos. Relaciones entre la electricidad y el magnetismo. Fuentes de las ondas electromagnéticas: fuentes naturales e inducidas. Métodos más usuales y sus aplicaciones. Discusión de casos prácticos.
- Tema 6.- Métodos radiométricos. Radioactividad de los minerales y las rocas. Métodos de medida. Aplicaciones. Discusión de casos prácticos.
- Tema 7.- Métodos gravimétricos. La gravedad terrestre. Causas de modificación del campo gravitatorio. Métodos de medida. Aplicaciones. Discusión de casos prácticos.
- Tema 8.- Métodos sísmicos. Clases de ondas sísmicas. Origen de las ondas sísmicas. Propagación de las ondas sísmicas. Interacción con el terreno. Métodos sísmicos y sus aplicaciones. Discusión de casos prácticos.
- Tema 9.- Introducción a los métodos de prospección geoquímica. Comportamiento geoquímico de los elementos. Clasificación geoquímica de los elementos. Redistribución de los elementos en los procesos geológicos. Relaciones entre mineralogía y geoquímica. Elementos trazadores y marcadores. Principales métodos de análisis y sus aplicaciones. Concepto de fondo geoquímico. Anomalías. Interpretación de datos geoquímicos.

Tema 10.- Litogeoquímica. Toma y preparación de las muestras. Muestras puntuales y continuas. Interpretación y presentación de los datos. Discusión de casos prácticos.

Tema 11.- Geoquímica de barrancos y suelos. Meteorización física y química. Distribución de los elementos en los procesos de meteorización. Red de drenaje. Toma de muestras. Prospección por bateo. Estructura del suelo. Toma de muestras. Análisis y representación de los datos. Determinación de anomalías e interpretación. Geobotánica. Absorción de los elementos por las plantas. Análisis y determinación de anomalías. Análisis de aguas y gases. Interpretación de los datos. Discusión de casos prácticos.

Tema 12.- Introducción. Tipos de sondeos. Máquinas y herramientas. Tipos de campañas. Criterios de diseño para campañas de sondeos. Estructura de costes de una campaña de sondeos. Contratos.

Tema 13.- Sondeos para obtención de detritus. Tipos: rotación, percusión, roto-percusión. Ventajas e inconvenientes de su uso. Toma de muestras.

Tema 14.- Sondeos de testigo continuo. Tipos. Diámetros convencionales. Herramientas de corte (coronas). Sondeos múltiples. Sondeos orientados. Medidas de desviación. Testificación geológica y geofísica. Toma de muestras.

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Práctica 1.- Resolución de problemas de prospección geofísica (2h).

Práctica 2.- Resolución de problemas de prospección geoquímica (2 h).

Práctica 3.- Planificación y realización de una campaña de prospección geofísica en el entorno del campus (2h).

### PRÁCTICAS DE CAMPO

Práctica 1.- Visita a un antiguo proyecto minero en la provincia de Huelva o Badajoz (1 Jornada de campo).

Práctica 2.- Aplicación de técnicas de muestreo en un entorno minero (1 Jornada de campo).

Práctica 3.- Cartografía geológica en una zona de especial interés minero seleccionado por los alumnos en el entorno de las provincias de Huelva, Sevilla y Badajoz (2 Jornadas de campo).

### METODOLOGÍA DOCENTE

Grupo grande

- Presentación de la asignatura y generalidades de los bloques temáticos.
- Clases presenciales relativas a los contenidos teóricos y prácticos (problemas) de la asignatura, utilizando recursos didácticos tales como transparencias, presentaciones informatizadas y vídeos.
- Realización de seminarios/conferencias sobre temas específicos de los contenidos propios de la asignatura presentación de material de video y multimedia para ilustrar temas del programa teórico.
- Aprendizaje autónomo.
- Aprendizaje cooperativo.
- Atención personalizada a los estudiantes.

Grupo reducido

- Presentación de la asignatura y generalidades de los bloques temáticos.
- Clases presenciales relativas a los contenidos teóricos y prácticos (problemas) de la asignatura, utilizando recursos didácticos tales como transparencias, presentaciones informatizadas y vídeos.
- Aprendizaje autónomo.
- Aprendizaje cooperativo.
- Atención personalizada a los estudiantes.

Prácticas de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prácticas de laboratorio con grupos reducidos, enfocadas al manejo de técnicas experimentales en laboratorio, reconocimiento de minerales y fósiles a visu y microscopio, la resolución de problemas, el trabajo con mapas, etc.</li> <li>• Aprendizaje autónomo.</li> <li>• Aprendizaje cooperativo.</li> <li>• Atención personalizada a los estudiantes.</li> <li>• Realización de proyectos.</li> </ul>
Prácticas de campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prácticas de campo con grupos reducidos, enfocadas a la aplicación sobre el terreno de los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas de laboratorio.</li> <li>• Aprendizaje autónomo.</li> <li>• Aprendizaje cooperativo.</li> <li>• Realización de proyectos.</li> <li>• Aprendizaje en empresas e instituciones.</li> </ul>

## CRONOGRAMA ORIENTATIVO I

SEMANAS (S):	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
GRUPO GRANDE	1	1	1	1				1	1	1	1				
GRUPO REDUCIDO					1	1	1								
PRÁCTICAS DE LABORATORIO							1	1	1						
PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA															
PRÁCTICAS DE CAMPO					1			1			1				

## EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

### PRIMERA EVALUACIÓN ORDINARIA (FEBRERO/JUNIO)

#### EVALUACIÓN CONTINUA

1. Teoría.- Un examen final de teoría que comprenderá los contenidos del programa de la asignatura, incluyendo aspectos prácticos.
2. Prácticas.- Evaluación continua del rendimiento de los alumnos, siendo obligatoria la asistencia a las prácticas de campo. Igualmente será objeto de evaluación un proyecto práctico que se definirá en las dos primeras semanas de clase y cuya fecha límite de entrega será el día 31 de mayo.
3. Actividades.- Esta parte se valorará en función del grado de implicación de los alumnos y de los resultados que se obtengan.
4. Calificación final.- Para superar la asignatura es necesaria la calificación de apto en prácticas y aprobado en teoría. Si se cumplen ambas condiciones, la calificación final será la resultante de la ponderación de las notas de teoría (60 %), prácticas (20 %) y participación del alumno en las actividades solicitadas valorada en función de su grado de implicación y de los resultados obtenidos (20 %).
5. Será imprescindible el aprobado (5 sobre 10) en teoría y prácticas para que se apliquen estos porcentajes. En la corrección de las diferentes elementos evaluables se tendrá en especial consideración la capacidad de comunicación oral y escrita.

#### EVALUACIÓN FINAL

La evaluación única final, a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que así lo consideren, según el reglamento de evaluación de la Universidad de Huelva

[http://www.uhu.es/sec.general/Normativa/Textos\\_Pagina\\_Normativa/Normativa\\_2019/Rgto\\_evaluacion\\_grado\\_mofs\\_ccgg\\_19\\_03\\_13.pdf](http://www.uhu.es/sec.general/Normativa/Textos_Pagina_Normativa/Normativa_2019/Rgto_evaluacion_grado_mofs_ccgg_19_03_13.pdf), constará de un examen final con dos pruebas correspondientes a la parte teórica y a la parte práctica de la asignatura:

### Parte teórica.

Examen final teórico, que consistirá en dar respuesta a una serie de preguntas cortas de enunciados claros y precisos. Este examen se puntuará de 0 a 10 puntos y constituirá el 50% de la calificación de la asignatura.

### Parte práctica.

Este examen se puntuará de 0 a 10 y constituirá el 50% de la calificación final de la asignatura. Constará de:

- 1) Examen práctico sobre resolución de problemas y que tendrá una calificación máxima de 10 puntos y constituirá el 25% de la calificación global de la asignatura.
- 2) Resolución de un ejercicio que consistirá en responder a una serie de cuestiones o problemas referentes a la temática de las dos prácticas de campo realizadas a lo largo del curso. Este ejercicio tendrá una calificación máxima de 10 puntos y representará el 25% de la calificación global de la asignatura.

Para la aplicación de los porcentajes anteriores se ha de superar la calificación de la parte teórica y práctica con al menos un 5 (sobre 10).

¿Contempla una evaluación parcial?

NO

## SEGUNDA EVALUACIÓN ORDINARIA

Los/as alumnos/as repetidores podrán optar a la realización exclusiva del examen teórico/práctico, siempre que haya superado el proyecto práctico y haya asistido a las prácticas de campo en cursos anteriores.

**Evaluación continua:** En la convocatoria ordinaria II, los alumnos que se acogieron a la evaluación continua conservarán, si así se acuerda con el profesor, la calificación obtenida en los distintas pruebas evaluadas y superadas en la convocatoria ordinaria I. En esta convocatoria tendrá lugar el mismo tipo de pruebas y consideraciones que las especificadas en el apartado de evaluación continua de la convocatoria ordinaria I.

**Evaluación única final:** Aquellos alumnos que se acogieron a la evaluación única final, o los que se acogieron a la evaluación continua que no acuerden el traspaso de sus pruebas superadas en la convocatoria ordinaria I con el profesor, tendrán el mismo tipo de pruebas y consideraciones que las especificadas en el apartado de evaluación única final de la convocatoria ordinaria I.

## TERCERA EVALUACIÓN ORDINARIA Y OTRAS EVALUACIONES

Para la convocatoria ordinaria III y otras evaluaciones se realizarán el mismo tipo de pruebas y consideraciones especificadas en el sistema de evaluación única final.

## OTROS CRITERIOS DE EVALUACIÓN

¿Contempla la posibilidad de subir nota una vez realizadas las pruebas?

NO

### Requisitos para la concesión de matrícula de honor

La concesión de la matrícula de honor se realizará acorde al Reglamento de Evaluación para las Titulaciones de Grado y Máster Oficial de la Universidad de Huelva (13-03-2019).

### REFERENCIAS

#### BÁSICAS

Moon, Ch.J., Whateley, M.K.G. and Evans, A.M. (2006). Introduction to Mineral Exploration (2nd Ed). Blackwell, 481 pp.

#### ESPECÍFICAS

Cantos Figuerola, J. (1987) Tratado de geofísica aplicada. Litoprint-Palermo, 535 pp.

Dentith, M. & Mudge, S.T. (2014) Geophysics for the Mineral Exploration Geoscientist. Cambridge University Press, 516 pp.

Evans, M.E. & Heller, F. (2003) Environmental magnetism: principles and applications of enviromagnetics. Amsterdam: Academic Press, 299 pp.

Fowler, C.M.R. (2005) The solid earth: an introduction to global geophysics. Cambridge University Press, 472 pp.

Gandhi, S.M. & Sarkar, B.C. (2016) Essentials of Mineral Exploration and Evaluation. Elsevier, 406 pp.

Geldart, L.P. & Sheriff, R.E. (2004) Problems in exploration seismology and their solutions. Society of Exploration Geophysicists, 514 pp.

Haldar, S.K. (2013) Mineral Exploration. Principles and Applications. Elsevier, 333 pp.

Hawkes, H.E. and Webb, J.S. (1962). Geochemistry in Mineral Exploration. Harper & Row Publishers, 415 pp.

Helffrich, G., Wookey, J. & Bastow, I. (2013) The seismic analysis code. Cambridge University Press, 196 pp.

Kearey, P and Brooks, M. (1991). An introduction to Geophysical Exploration. Blackwell Science, 254 pp.

Peters, W.C. (1987). Exploration and Mining Geology. J. Willey & Sons, 685 pp.

Lewinson, A.A., Bradshaw, P.M.D. and Thomson, I. (1987). Practical problems in exploration geochemistry. Applied Publishing Ltd., 269 pp.

Lliboutry, L. (2000) Quantitative geophysics and geology. London: Springer-Verlag, 480 pp.

Long, L.T. & Kaufmann, R.D. (2013) Acquisition and Analysis of Terrestrial Gravity Data. Cambridge University Press, 182 pp.

Martínez Pagán, P. (2008) Prospección geofísica 2. Universidad Politécnica de Cartagena.

Mussett, A.E. & Khan, M.A. (2000) Looking into the Earth: an introduction to geological geophysics. Cambridge University Press, 470 pp.

Parasnis, D.S. (1971). Geofísica Minera. Paraninfo, 376 pp.

Reedman, J.H. (1979). Techniques in Mineral Exploration. Applied Science Publishers, 533 pp.

Reynolds, J.M. (2000) An Introduction to applied and environmental geophysics. John Wiley & Sons, 796 pp.

Riquelme Castaño, M. (1992) Manual de prospección geofísica para arqueólogos. Geonuba, 99 pp.

Vogelsang, D. (1995) Environmental geophysics: a practical guide. Berlin: Springer Verlag, 173 pp.

### OTROS RECURSOS

<http://www.miningjournal.net/>

<http://www.mining-journal.com/>

<http://www.mining-media.com/emj/index.html>

[http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws\\_home/503342/description](http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/503342/description)

<http://www.miningmagazine.com/>

<http://www.segweb.org>