



Universidad  
de Huelva

# Grado en GEOLOGÍA

Curso 2020/2021



## GRADO EN GEOLOGÍA

### DATOS DE LA ASIGNATURA

ASIGNATURA	INGENIERÍA GEOLÓGICA	SUBJECT	ENGINEERING GEOLOGY
CÓDIGO	757609222		
MÓDULO	GEOLOGÍA ECONÓMICA	MATERIA	INGENIERÍA GEOLÓGICA
CURSO	4º	CUATRIMESTRE	1º
DEPARTAMENTO	CIENCIAS DE LA TIERRA	ÁREA DE CONOCIMIENTO	GEODINÁMICA INTERNA
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	3.5	0	0	2	0.5

### DATOS DEL PROFESORADO

#### COORDINADOR

NOMBRE	ENCARNACIÓN GARCÍA NAVARRO		
DEPARTAMENTO	CIENCIAS DE LA TIERRA		
ÁREA DE CONOCIMIENTO	GEODINÁMICA INTERNA		
UBICACIÓN	EXP-P4-N2-08		
CORREO ELECTRÓNICO	navarro@uhu.es	TELÉFONO	959219861
URL WEB		CAMPUS VIRTUAL	MOODLE

### DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

#### DESCRIPCIÓN GENERAL

En esta asignatura se aborda la necesidad de estudiar el terreno como punto de partida para los proyectos de obra de ingeniería. Este estudio está basado en la aplicación de los principios de mecánica de suelos y rocas para determinar como responde el terreno ante los cambios del estado de esfuerzo impuesto por las obras de ingeniería. Se tratan los principales métodos de estudio del terreno *in situ* y en laboratorio necesarios para abordar los principales proyectos de obra: taludes, cimentaciones, presas y excavaciones subterráneas. Se introduce la terminología ingenieril y geotécnica y cómo integrar los datos geológicos en los proyectos de ingeniería.

#### ABSTRACT

This course addresses the need to study the terrain as a starting point for engineering work projects. The geological engineering is based on a sound knowledge of geological and engineering sciences, the mechanical behaviour of soils and rocks, and their response to changes of stress imposed by engineering works. Site and ground investigation methods to analyse and model geo-materials and geological processes form an essential part of this discipline. Engineering geologists and geological engineers have a scientific and technical education, and a training applicable to the solution of the geological and environmental problems which affect engineering. The main on-site and in-laboratory methods of field study are addressed to address the main work projects: slopes, foundations, dams and underground

excavations. Engineering and geotechnical terminology and how to integrate geological data into engineering projects are introduced.

### OBJETIVOS: RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

El objetivo fundamental de esta asignatura es dar una visión general **del comportamiento mecánico de rocas y suelos ante los cambios de condiciones impuestas por las obras de ingeniería sobre el terreno**. Para ello es necesario conocer las principales técnicas de investigación del terreno y conocer los principales problemas (y sus posibles soluciones) que puedan presentarse en los proyectos de ingeniería así como, la prevención y mitigación de los riesgos geológicos: terremotos, tsunamis, inundaciones...

Para ello será necesario alcanzar los siguientes objetivos parciales:

- Comprender las relaciones entre ingeniería y geología, y adquisición de las competencias para colaborar eficazmente con ingenieros y otros profesionales.
- Ser capaz de resolver problemas sencillos de Mecánica de Suelos.
- Conocer los principales tipos de ensayos geotécnicos, tanto de laboratorio como "in situ", y tener capacidad para realizarlos e interpretar los resultados
- Adquirir los conocimientos básicos sobre estabilidad de taludes y laderas, cimentaciones, excavaciones subterráneas, presas y grandes balsas.
- Ser capaz de resolver problemas sencillos de estabilidad de taludes y cimentaciones.
- Conocer y manejar de las técnicas habituales de trabajo de campo: cartografía geotécnica, toma de los datos estructurales, geomorfológicos e hidrogeológicos relevantes en cada caso, zonificaciones e instrumentación.
- Distinguir los principales problemas geotécnicos en una obra para diseñar campañas de investigación en campo y en laboratorio

### REPERCUSIÓN EN EL PERFIL PROFESIONAL

La Ingeniería Geológica es fundamental para abordar los trabajos de geología aplicada relacionados con la ingeniería. Su importancia es grande para la seguridad y economía de los proyectos y obras de ingeniería, así como en la predicción, prevención, mitigación y control de los riesgos geológicos. Tiene importancia también en el impacto ambiental de las obras públicas, actividades industriales, mineras y urbanas.

La Ingeniería Geológica se aplica en diversos campos: infraestructuras para el transporte y obras públicas, minería, industria petrolera, construcción, recursos hídricos, riesgos naturales, ordenación del territorio y planificación urbana.

### RECOMENDACIONES AL ALUMNADO

Es imprescindible para el buen desarrollo de la asignatura que el alumno tenga un cierto conocimiento de Geología y de los principios básicos de la Mecánica de Rocas para poder llegar a entender los conceptos desarrollados en la asignatura.

Por ello **se recomienda que el alumno haya cursado con anterioridad la asignatura de MECÁNICA DE ROCAS de tercer curso del Grado en Geología.**

### COMPETENCIAS

#### COMPETENCIAS BÁSICAS



Universidad  
de Huelva

# Grado en GEOLOGÍA

Curso 2020/2021



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).

G5 - Conocimientos básicos de informática (procesamiento de textos, hojas de cálculo, diseño gráfico, etc.).

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

**El orden en el que se impartirán los contenidos que se exponen a continuación, es posible que se altere cuando se considere conveniente, para una mejor calidad de la docencia**

**PRESENTACIÓN ASIGNATURA.** Definición e importancia de la Ingeniería Geológica. Relación con otras ciencias. Desarrollo de la asignatura durante el presente curso académico. Métodos de la Ingeniería Geológica. Definición suelo/roca en Ingeniería Geológica.

**Tema 1.- EL SUELO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA.** Composición del suelo. Tipos de suelos. Recogida de muestras de suelo. Muestras inalteradas y remoldeadas. Ensayos y Normas técnicas.

**Tema 2.- DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS.** Parámetros de identificación: Granulometría, Consistencia y Plasticidad. Clasificación de suelos. Estado de los suelos.

**Tema 3.- COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE LOS SUELOS.** Estado de esfuerzo en un elemento de suelo. Principio de Esfuerzo efectivo. Suelos saturados. Teoría de la consolidación. Consolidación unidimensional del suelo. Suelos normalmente consolidados / sobreconsolidados. El ensayo edométrico. Procesos de sobreconsolidación del terreno. Resistencia del suelo. Resistencia a la compresión simple. Resistencia a la tracción. Resistencia al corte.

**Tema 4.- INVESTIGACIÓN EN SUELOS Y SUELOS CON PROBLEMÁTICA ESPECIAL.** Investigación en suelos. Penetrómetros: tipos y uso. Suelos con problemática especial

**Tema 5.- ESTABILIDAD DE TALUDES Y LADERAS EN SUELOS.** Introducción. Factor de seguridad. Métodos de estudio de estabilidad de taludes en suelos. Estabilidad de taludes indefinidos. Rotura planar. Rotura circular. Medidas correctoras.

**Tema 6.- DESCRIPCIÓN DE MACIZOS ROCOSOS EN AFLORAMIENTOS.** Definiciones. Descripción del afloramiento y calidad de observaciones: Estaciones Geomecánicas. Descripción de la matriz rocosa. Descripción de las discontinuidades.

**Tema 7.- CARACTERIZACIÓN GLOBAL DEL MACIZO Y CLASIFICACIONES GEOMECAÑICAS.** Parámetros globales del macizo. Clasificación geomecánica de macizos rocosos.

**Tema 8.- ESTABILIDAD DE TALUDES EN ROCAS.** La rotura planar. Rotura en cuña. El vuelco o toppling.

**Tema 9.- EVALUACIÓN DE CIMENTACIONES.** Cimentaciones superficiales y profundas. Carga de hundimiento. Cimentaciones en condiciones especiales. Métodos de tratamiento del terreno.

**Tema 10.- PRESAS Y EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS.** Tipos de presas. Problemas geotécnicos en su ubicación y estabilidad. Principales tipos de excavaciones subterráneas. Características y requisitos geotécnicos.

#### PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Problemas básicos de Mecánica de Suelos

Problemas de estabilidad de taludes en Suelos

Problemas sobre cimentaciones. Cálculo de la carga de hundimiento



Universidad  
de Huelva

# Grado en GEOLOGÍA

Curso 2020/2021



Problemas de estabilidad de taludes en Roca

Análisis de datos para establecer la calidad de los Macizos Rocosos

Si el desarrollo de la asignatura lo permite, se realizarán cálculos del Factor de Seguridad en Taludes a partir de programas informáticos.

## PRÁCTICAS DE CAMPO

Se realizará una salida de campo, según calendario propuesto por la Facultad.

Durante la realización de la práctica de campo se trabajará en grupo para la toma de una serie de datos de campo. El objetivo es realizar una estación geomecánica y clasificar un macizo rocoso, así como determinar el tipo de inestabilidad de un talud en roca

Estos datos serán tratados en clases de prácticas y trabajados en grupo y de forma autónoma por el alumno. Por ello, la actividad de campo será esencial para poder realizar determinadas prácticas de la asignatura

## METODOLOGÍA DOCENTE

Grupo grande	<ul style="list-style-type: none"><li>• Presentación de la asignatura y generalidades de los bloques temáticos.</li><li>• Clases presenciales relativas a los contenidos teóricos y prácticos (problemas) de la asignatura, utilizando recursos didácticos tales como transparencias, presentaciones informatizadas y vídeos.</li><li>• 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.</li><li>• Aprendizaje autónomo.</li><li>• Aprendizaje cooperativo.</li><li>• Atención personalizada a los estudiantes.</li></ul>
Prácticas de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"><li>• Clases presenciales relativas a los contenidos teóricos y prácticos (problemas) de la asignatura, utilizando recursos didácticos tales como transparencias, presentaciones informatizadas y vídeos.</li><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>• Atención personalizada a los estudiantes.</li><li>• Realización de proyectos.</li></ul>

## CRONOGRAMA ORIENTATIVO I



Universidad  
de Huelva

# Grado en GEOLOGÍA

Curso 2020/2021



SEMANAS (S):	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
GRUPO GRANDE		G1; G2	G3	G4; G5	G6; G7	G8	G9; G10	G11; G12	G13; G14	G15; G16	G17; G18				
GRUPO REDUCIDO															
PRÁCTICAS DE LABORATORIO				P1	P2		P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA															
PRÁCTICAS DE CAMPO															CAMPO

## EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

### PRIMERA EVALUACIÓN ORDINARIA (FEBRERO/JUNIO)

#### EVALUACIÓN CONTINUA

La evaluación continua se basará en la calificación de las siguientes partes:

Entrega por parte del alumno/a de una serie de trabajos prácticos (problemas) propuestos a lo largo del cuatrimestre. La entrega de estos ejercicios, la asistencia, la actitud y la participación del alumno en clase supondrá un 15% de la calificación final de la asignatura.

Exposición y defensa de un trabajo basado en un caso o proyecto real de Ingeniería Geológica. Supondrá un 15% de la calificación final de la asignatura. Dicho trabajo será elegido por el alumno/a con el visto bueno de la profesora.

Entrega de un Informe elaborado a partir de los datos recogidos en la salida de campo. Este informe consistirá en la Clasificación Geomecánica de un Macizo Rocoso y el Análisis de la Estabilidad de un Talud en roca. La calificación obtenida en este informe supondrá hasta el 20 % de la calificación final de la asignatura. El informe deberá entregarse como fecha límite el día del examen oficial de la convocatoria de febrero.

Se realizará un examen final teórico-práctico de la asignatura que supondrá hasta el 50% de la calificación final de la asignatura. El examen constará de preguntas cortas y/o tipo test sobre el contenido teórico de la asignatura, así como problemas similares a los realizados en clase. Es necesario aprobar este examen (obtener un 5 sobre 10) para aprobar la asignatura.

#### EVALUACIÓN FINAL

Los alumnos que se acojan a esta modalidad realizarán un examen teórico-práctico cuya calificación supondrá hasta el 70% de la calificación final de la asignatura. El examen constará de preguntas cortas y/o tipo test sobre el contenido teórico de la asignatura, así como problemas similares a los realizados en clase. Además se propondrá un ejercicio sobre análisis geomecánico de macizos rocosos y estabilidad de taludes en roca que supondrá hasta un máximo del 30% de la calificación final.

¿Contempla una evaluación parcial?

SÍ

No habrá examen parcial

### SEGUNDA EVALUACIÓN ORDINARIA



Universidad  
de Huelva

# Grado en GEOLOGÍA

Curso 2020/2021



Para el estudiante que haya acogido al proceso de evaluación continua durante el curso y no quiera acogerse a la evaluación única final, se guardará la calificación de las siguientes partes:

Calificación de los trabajos prácticos (problemas) propuestos a lo largo del cuatrimestre supondrá hasta un 15% de la calificación final de la asignatura.

La Exposición y defensa de un trabajo de un trabajo de Ingeniería Geológica. Supondrá un 15% de la calificación final de la asignatura.

El Informe elaborado a partir de los datos recogidos en la salida de campo supondrá hasta el 20 % de la calificación final de la asignatura.

El examen final teórico-práctico de la asignatura que supondrá hasta el 50% de la calificación final de la asignatura. El examen constará de preguntas cortas y/o tipo test sobre el contenido teórico de la asignatura, así como problemas similares a los realizados en clase. Es necesario aprobar este examen (obtener un 5 sobre 10) para aprobar la asignatura.

Para el estudiante que se acoja a un sistema de evaluación única final, esta consistirá en un examen teórico-práctico cuya calificación supondrá hasta el 70% de la calificación final de la asignatura. El examen constará de preguntas cortas y/o tipo test sobre el contenido teórico de la asignatura, así como problemas similares a los realizados en clase. Además se propondrá un ejercicio sobre análisis geomecánico de macizos rocosos y estabilidad de taludes en roca que supondrá hasta un máximo del 30% de la calificación final.

## TERCERA EVALUACIÓN ORDINARIA Y OTRAS EVALUACIONES

Habrà un sistema de evaluación única final, que consistirá en un examen teórico-práctico cuya calificación supondrá hasta el 70% de la calificación final de la asignatura. El examen constará de preguntas cortas y/o tipo test sobre el contenido teórico de la asignatura, así como problemas similares a los realizados en clase. Además se propondrá un ejercicio sobre análisis geomecánico de macizos rocosos y estabilidad de taludes en roca que supondrá hasta un máximo del 30% de la calificación final.

## OTROS CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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

SÍ

No se contemplan pruebas adicionales

### Requisitos para la concesión de matrícula de honor

La Matrícula de Honor la obtendrá el alumno que obtenga la máxima nota, ésta sea igual o superior a 9 y destaque sobre el resto de compañeros

## REFERENCIAS

### BÁSICAS

**González de Vallejo L.I.** (2002) *Ingeniería Geológica*. Prentice Hall.

**Jordà L; Tomás R.; Arladi M. y Abellán A.** (2016) *Manual de estaciones geomecánicas. Descripción de Macizos rocosos en afloramientos*. Bellisco

**Al-Khafaji A.W. y Andersland O.B.** (1992) *Geotechnical engineering and soil testing*. Saunders College Pub., Fort Worth.

**Coduto D.P.** (1998): *Geotechnical Engineering*. Prentice Hall.

**Hoek E. y Bray J. W.** (1991) *Rock slope engineering*. Elsevier. London.

**Jiménez Salas J.A. y de Justo Alpañes J.L.** (1975) *Geotecnia y cimientos. I: Propiedades de los suelos y de las*



Universidad  
de Huelva

# Grado en GEOLOGÍA

Curso 2020/2021



rocas. Rueda, Madrid.

**Jiménez Salas J.A. y de Justo Alpañes J.L.** (1975) *Geotecnia y cimientos. II: Mecánica del suelo y de las rocas*. Rueda, Madrid.

**Bieniawski Z.T.** (1989) *Engineering rock mass classifications*. John Wiley & sons. New York.

## ESPECÍFICAS

- AENOR (1999): **Geotecnia. Ensayos de campo y laboratorio**. AENOR
- **Código Técnico de la Edificación (CTE)**
- **Norma de Construcción Sismorresistente**
- **Sánchez M.** (2008): *Ejercicios re sueltos de Geotecnia*. Madrid: Bellisco

## OTROS RECURSOS

Se irán facilitando a lo largo del transcurso de la asignatura