



FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

# GUIA DOCENTE

CURSO 2022-23

## GRADO EN GEOLOGÍA

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

INGENIERÍA GEOLÓGICA

**Denominación en Inglés:**

ENGINEERING GEOLOGY

**Código:**

757609222

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Obligatoria

**Horas:**

	<b>Totales</b>	<b>Presenciales</b>	<b>No Presenciales</b>
<b>Trabajo Estimado</b>	150	60	90

**Créditos:**

<b>Grupos Grandes</b>	<b>Grupos Reducidos</b>			
	<b>Aula estándar</b>	<b>Laboratorio</b>	<b>Prácticas de campo</b>	<b>Aula de informática</b>
3.5	0	2	0.5	0

**Departamentos:**

CIENCIAS DE LA TIERRA

**Áreas de Conocimiento:**

GEODINAMICA INTERNA

**Curso:**

4º - Cuarto

**Cuatrimestre**

Primer cuatrimestre

## DATOS DEL PROFESORADO (\*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Encarnacion Garcia Navarro	navarro@dgeo.uhu.es	

### Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )

Despacho profesora: Facultad de Ciencias Experimentales. EX-P4-N2-08

El horario será el publicado por la Facultad de CC Experimentales

Tutorías: martes, jueves y viernes de 11:00-13:00

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

#### 1.1 Breve descripción (en Castellano):

- Mecánica de suelos
- Evaluación y clasificación de los macizos rocosos
- Ensayos geomecánicos
- Cimentaciones
- Estabilidad de taludes y laderas en suelos y rocas
- Presas y embalses
- Excavaciones subterráneas
- Estudios para el emplazamiento de grandes obras civiles

#### 1.2 Breve descripción (en Inglés):

- Soil mechanics
- Evaluation and classification of rock masses
- Geomechanical tests
- Foundations
- Stability of slopes and slopes in soils and rocks
- Dams and reservoirs
- Underground excavations
- Studies for the siting of large civil works

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

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.

La asignatura se imparte en cuarto curso del Grado en Geología, cuando se tienen ciertos conocimientos geológicos para poder iniciarse a resolver problemas de geología aplicada. El alumno debe llegar a cursar esta asignatura con un cierto conocimiento de geología general y

después de haber cursado las asignaturas de Geología Estructural y Mecánica de Rocas, las cuales constituyen una base importante sobre la que construir los conocimientos de Geología aplicada a la Ingeniería

## 2.2 Recomendaciones

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, es un requisito haber cursado con anterioridad la asignatura de MECÁNICA DE ROCAS de tercer curso del Grado en Geología.

## 3. Objetivos (Expresados como resultado 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

## 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

### 4.1 Competencias específicas:

**E9:** Saber preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y

cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.

**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 Geología.

**E17:** Explorar y evaluar recursos naturales.

**E19:** Diagnosticar y aportar soluciones a problemas medioambientales relacionados con las Ciencias de la Tierra.

**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.

**E20:** Capacidad de utilizar los conocimientos geológicos en los campos básicos de la profesión.

**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 Geología.

**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.

**E10:** Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y laboratorio.

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

**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.

**G1:** Capacidad de análisis y síntesis.

**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.

**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.

**CT1:** Dominar correctamente la lengua española, los diversos estilos y los lenguajes específicos necesarios para el desarrollo y comunicación del conocimiento en el ámbito científico y académico.

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1 Actividades formativas:

- Clases Teóricas en Grupos Grandes.
- Clases Prácticas de Laboratorio.
- Clases Teórico-Prácticas de Campo y/o fuera del Campus.

- Trabajo autónomo, Trabajo en Grupo y Tutorías.

### 5.2 Metodologías Docentes:

- 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.
- 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.
- Aprendizaje autónomo.
- Aprendizaje cooperativo.
- Atención personalizada a los estudiantes.
- Realización de proyectos.

### 5.3 Desarrollo y Justificación:

Los métodos de aprendizaje basados en competencias tienen como objetivo, no solo proporcionar conocimientos sino, sobre todo, desarrollar habilidades y consolidar hábitos de trabajo. En este sentido, aparte de impartir clases magistrales para explicar el fundamento de los conocimientos que se pretenden adquirir, se llevarán a cabo un aserie de sesiones prácticas de laboratorio y de campo para tratar casos prácticos de los contenidos teóricos. Además del aprendizaje autónomo, que será evaluado a lo largo de la asignatura, se propondrán actividades para trabajar en grupo (aprendizaje cooperativo) en las que el alumno estimula su pensamiento crítico, la comunicación, la resolución de problemas y la colaboración. La exposición de temas y elaboración de informes completarán las actividades docentes de la asignatura que pretenden acercar al alumno a mejorar las habilidades relacionadas con la expresión oral y escrita, así como fomentar el debate y la participación.

## 6. Temario Desarrollado

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

### TEMARIO DE TEORÍA

**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.

**Tema 1.- CONCEPTOS PREVIOS.** Introducción. Definición suelo/roca en Ingeniería Geológica. Composición del suelo. Tipos de suelos. Comportamiento mecánico de los 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.** Introducción. El agua en el suelo. Principio de Esfuerzo efectivo. Esfuerzo vertical en el suelo: Perfil de esfuerzos. Estado de esfuerzo en un punto, esfuerzo horizontal. Teoría de la consolidación. Consolidación unidimensional del suelo. Suelos normalmente consolidados / sobreconsolidados. El ensayo edométrico. Procesos de sobreconsolidación del terreno. Resistencia del suelo.

**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 GEOMECÁNICAS.** 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.

**Seminario:** Estudios para el emplazamiento de grandes obras civiles.

## **TEMARIO DE 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

Problemas de estabilidad de taludes en Roca

Análisis de datos para establecer la calidad de los Macizos Rocosos



## PRÁCTICAS DE CAMPO

Se realizará una salida de campo, según calendario propuesto por la Facultad. Durante la práctica de campo se trabajará en grupo para tomar los datos necesarios para 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 el trabajo de determinadas prácticas de laboratorio de la asignatura

### 7. Bibliografía

#### 7.1 Bibliografía básica:

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

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

#### 7.2 Bibliografía complementaria:

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 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

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Evaluación continua.
- Evaluación única final.

### 8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

#### 8.2.1 Convocatoria I:

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

- 1.- 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.
- 2.- Exposición y defensa de un trabajo basado en un caso o proyecto real de Ingeniería Geológica. Supondrá un 10% de la calificación final de la asignatura. Dicho trabajo será elegido por el alumno/a con el visto bueno de la profesora.
- 3.- 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 Rocosos y el Análisis de la Estabilidad de un Talud en roca. La calificación obtenida en este informe supondrá hasta el 15 % de la calificación final de la asignatura. El informe deberá entregarse como fecha límite el día del examen oficial de la convocatoria de febrero.
- 4.- Se realizará un examen final teórico-práctico de la asignatura que supondrá hasta el 60% 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.

#### 8.2.2 Convocatoria II:

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:

- 1.- Calificación de trabajos prácticos (problemas) propuestos a lo largo del cuatrimestre, así como la asistencia del alumno a clase, supondrá hasta un 15% de la calificación final de la asignatura.
- 2.- La Exposición y defensa de un trabajo de Ingeniería Geológica. Supondrá un 10% de la calificación final de la asignatura.
- 3.- El Informe elaborado a partir de los datos recogidos en la salida de campo supondrá hasta el 15 % de la calificación final de la asignatura. Si este informe no estuviese correctamente realizado para la convocatoria anterior, se pedirá que se realice de nuevo.

Además se realizará un examen final teórico-práctico de la asignatura que supondrá hasta el 60% de la calificación final que 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.

#### 8.2.3 Convocatoria III:

Habrá un sistema de evaluación que consistirá en un examen teórico-pr ctico 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 pr ctico sobre análisis geomecánico de macizos rocosos y estabilidad de taludes en roca que supondrá hasta un máximo del 30% de la calificación final.

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

Habr  un sistema de evaluación que consistirá en un examen teórico-pr ctico 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 pr ctico sobre análisis geomecánico de macizos rocosos y estabilidad de taludes en roca que supondrá hasta un máximo del 30% de la calificación final.

#### 8.3 Evaluación  nica final:

##### 8.3.1 Convocatoria I:

Los alumnos que se acojan a esta modalidad de evaluación realizarán un examen teórico-pr ctico 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 pr ctico sobre análisis geomecánico de macizos rocosos y estabilidad de taludes en roca que supondrá hasta un máximo del 30% de la calificación final.

##### 8.3.2 Convocatoria II:

Habr  un sistema de evaluación que consistirá en un examen teórico-pr ctico 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 pr ctico sobre análisis geomecánico de macizos rocosos y estabilidad de taludes en roca que supondrá hasta un máximo del 30% de la calificación final.

##### 8.3.3 Convocatoria III:

Habrá un sistema de evaluación que consistirá en un examen teórico-pr ctico 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 práctico sobre análisis geomecánico de macizos rocosos y estabilidad de taludes en roca que supondrá hasta un máximo del 30% de la calificación final.

#### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Habrà un sistema de evaluación que consistirá en un examen teórico-pràctico 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 práctico sobre análisis geomecánico de macizos rocosos y estabilidad de taludes en roca que supondrá hasta un máximo del 30% de la calificación final.

9. Organización docente semanal orientativa:							
Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
19-09-2022	4	0	0	0	0		Presentación Tema 1
26-09-2022	4	0	0	0	0		Tema 2
03-10-2022	4	0	0	0	0		Tema 3
10-10-2022	2	0	2	0	0	Presencialidad y participación	Tema 3
17-10-2022	2	0	2	0	0	Entrega de ejercicios, presencialidad y participación	Tema 4
24-10-2022	2	0	2	0	0	Presencialidad y participación	Tema 5
31-10-2022	2	0	2	0	0	Entrega de ejercicios, presencialidad y participación	Tema 5
07-11-2022	2	0	2	5	0	Presencialidad y participación	Tema 6 Salida de campo
14-11-2022	2	0	2	0	0	Entrega de ejercicios, presencialidad y participación	Tema 6
21-11-2022	2	0	2	0	0	Presencialidad y participación	Tema 7
28-11-2022	2	0	2	0	0	Entrega de ejercicios, presencialidad y participación	Tema 8
05-12-2022	2	0	2	0	0	Presencialidad y participación	Tema 9
12-12-2022	2	0	2	0	0	Entrega de ejercicios, presencialidad y participación	Tema 10
19-12-2022	2	0	0	0	0	Exposición de temas	
09-01-2023	1	0	0	0	0	Exposición de temas	
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>0</b>		