



POLITÉCNICA

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

43000433 - Ingeniería de rocas

PLAN DE ESTUDIOS

04AM - Master Universitario Ingeniería De Estructuras, Cimentaciones Y Materiales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	4
5. Cronograma.....	7
6. Actividades y criterios de evaluación.....	9
7. Recursos didácticos.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	43000433 - Ingeniería de rocas
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	04AM - Master universitario ingeniería de estructuras, cimentaciones y materiales
Centro en el que se imparte	04 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Curso académico	2018-19

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Maria Aurea Perucho Martinez	Lab. Geotecnia	aurea.perucho@upm.es	M - 17:00 - 19:00 X - 17:00 - 19:00
Claudio Olalla Marañón	Planta Primera	claudio.olalla@upm.es	L - 08:00 - 11:00 M - 08:00 - 11:00

Ruben Angel Galindo Aires (Coordinador/a)	Lab. Geotecnia	rubenangel.galindo@upm.es	L - 09:00 - 12:00 M - 09:00 - 12:00
Diego Escudero Merino	Lab. Geotecnia	diego.escudero@upm.es	M - 09:00 - 11:00 J - 09:00 - 11:00

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

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

CE14 - Capacidad para el ejercicio profesional de alta especialización o para la investigación predoctoral mediante la utilización de recursos de modelización predictiva en Análisis y diseño en ingeniería geotécnica.

CE2 - Capacidad para la resolución de problemas de proyecto, construcción, conservación y evaluación técnica de infraestructuras que requieran el uso de cimentaciones especiales y se planteen en contextos globalizados.

CE7 - Capacidad para la participación en actividades de I+D+i mediante la utilización de recursos de modelización predictiva en Mecánica de rocas.

CG3 - Capacidad de diseñar, analizar e interpretar experimentos relevantes en Ingeniería Estructural, Geotécnica y de Materiales Estructurales.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA1 - Utiliza con eficacia, autonomía y polivalencia recursos de modelización predictiva en la temática de la materia

RA6 - Aplica normativa europea e internacional de ingeniería estructural, geotécnica y de materiales estructurales en proyecto, construcción, conservación y evaluación técnica

RA7 - Diseña, analiza e interpreta experimentos relevantes en ingeniería estructural, geotécnica y de materiales estructurales

RA8 - Utiliza con eficacia recursos de modelización predictiva en una o más de las materias del módulo

RA2 - Presenta comunicaciones orales, escritas y gráficas, estructurada y argumentadamente, en lengua española e inglesa

RA12 - Realiza individualmente un proyecto o una preinvestigación originales de Ingeniería estructural, geotécnica o de materiales estructurales

RA15 - Aplica normativa europea e internacional de ingeniería estructural, geotécnica y de materiales estructurales en proyecto, construcción, conservación y evaluación técnica Interioriza los principios de deontología profesional de ingeniería civil

RA14 - Interioriza los principios y técnicas de organización y dirección de equipos Presenta y defiende un proyecto o una preinvestigación de Ingeniería estructural, geotécnica o de materiales estructurales ante un tribunal universitario.

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Ingeniería de Rocas pretende explicar los fundamentos de la Mecánica de Rocas, exponiendo las particularidades y diferencias que presenta respecto de la Mecánica de Suelos. Se introduce la caracterización del macizo rocoso, los criterios de rotura y deformabilidad de la roca matriz y de las discontinuidades y se estudian las aplicaciones a problemas de cimentaciones, túneles y taludes.

4.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1. Introducción a la mecánica de rocas: Señas de identidad e historia y ámbito de aplicación. Diferencias con la mecánica de suelos
2. Tema 2. Tipología de las rocas atendiendo a su origen geológico
3. Tema 3. Tipos de defectos del macizo rocoso
4. Tema 4. Descripción de los defectos del macizo rocoso
 - 4.1. Número de familias y/o singularidades
 - 4.2. Orientación
 - 4.3. Espaciamiento
 - 4.4. Tamaño y forma de los bloques
 - 4.5. Persistencia
 - 4.6. Apertura
 - 4.7. Rugosidad
 - 4.8. Estado de la pared
 - 4.9. Estado del relleno
 - 4.10. Condiciones hidráulicas
5. Tema 5. Descripción de las propiedades básicas de la roca matriz.
6. Tema 6. Clasificaciones que mecánicas
 - 6.1. Clasificaciones históricas

- 6.2. Clasificación de Bieniawski (RMR)
- 6.3. Clasificación de Barton y otros (Q)
- 7. Tema 7. Tensiones naturales de la corteza terrestre
 - 7.1. Tectónica de placas
 - 7.2. Otros condicionantes geo-estáticos
- 8. Tema 8. Ensayos de campo
 - 8.1. Medida de la resistencia al corte.
 - 8.2. Medida de la deformabilidad
- 9. Tema 9. Resistencia de la roca matriz
 - 9.1. Resistencia a compresión simple
 - 9.2. Resistencia a tracción
 - 9.3. Resistencia axial y multiaxial
- 10. Tema 10. Resistencia del macizo rocoso según Hoek y Brown
 - 10.1. Historia y evolución
 - 10.2. Formulación paramétrica
 - 10.3. Validez
 - 10.4. Evaluación de parámetros
- 11. Tema 11. Resistencia de las discontinuidades
 - 11.1. Bases experimentales
 - 11.2. Criterio de Patton
 - 11.3. Criterio de Barton y Bandis
- 12. Tema 12. Comportamiento anisotrópico de las rocas
 - 12.1. Bases experimentales
 - 12.2. Anisotropía en resistencia. Criterios
 - 12.3. Anisotropía en deformabilidad
- 13. Tema 13. Deformabilidad de macizos rocosos
 - 13.1. Conceptos
 - 13.2. Propiedades
 - 13.3. Modelos teóricos y modelos empíricos

14. Tema 14. Cimentaciones

14.1. Superficiales; carga de hundimiento y carga admisible

14.2. Cimentaciones profundas por punta

14.3. Cimentaciones profundas por fuste

15. Tema 15. Estabilidad de taludes

15.1. Definiciones

15.2. Morfologías

15.3. Inicio al cálculo de situaciones sencillas

15.4. Bloques y cuñas

16. Tema 16. Túneles y excavaciones subterráneas

16.1. Conceptos básicos

16.2. Criterios de diseño generales

16.3. Rasgos básicos de los procedimientos constructivos

17. Tema 17. Herramientas informáticas relacionadas con mecánica de rocas

17.1. Básicas

17.2. Para el cálculo de taludes

17.3. Para el cálculo de túneles

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Tema 4.1, 4.2, 4.3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 1, 2, 3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
5	Tema 4.4, 4.5, 4.6 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Tema 4.7, 4.8, 4.9, 4.10 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Tema 5 y 6 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Tema 7 y 8 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 4, 5, 6, 7 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
9	Tema 9 y 10 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Tema 11 y 12 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Tema 13 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Tema 14 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 8, 9, 10, 11, 12 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
13	Tema 15 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	Tema 16 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 13, 14, 15, 16 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	

15	Tema 17 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 17 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
16				EXAMEN EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00
17				EXAMEN EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	EXAMEN	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	65%	3 / 10	CE14 CB7 CB9 CB10 CG3 CE2 CE7 CB6

6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	EXAMEN	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CE14 CB7 CB9 CB10 CG3 CE2 CE7 CB6

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

EXAMEN	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CE14 CB7 CB9 CB10 CG3 CE2 CE7 CB6
--------	-------------------------------------	------------	-------	------	--------	--

6.2. Criterios de evaluación

El seguimiento por evaluación continua de la asignatura consistirá en la asistencia a clase (que deberá ser regular y continua) y se valorará en un 10%, la realización de los ejercicios y trabajos de curso que pesará un 25% y el examen de la asignatura al que le corresponde un 65% de la nota.

En el caso de que el alumno no decida ir por evaluación continua la nota será la obtenida en los exámenes finales, siendo necesario obtener una nota igual o superior a 5 sobre 10.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
BASICA	Bibliografía	SERRANO, A. (2004). Mecánica de las rocas tomos I y II. Ediciones de la ETSICCP. UPM
COMPLEMENTARIA	Bibliografía	GOODMAN, R. (1989). Introduction to Rock mechanics. John Wiley and Sons. HARRISON J. P. AND HUDSON J. A. Engineering Rock mechanics. Part 1 and part 2. Pergamon press BARLA, M. (2011). Elementi di meccanica e Ingeneria delle Rocce. Ed. CELID. Italia

WEB	Recursos web	ISRM web page. SEMR web page Área virtual (MOODLE).
Específico	Otros	Biblioteca del Departamento de Ingeniería y Morfología del Terreno. Laboratorio.