



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## DOBLE GRADO EN ING. MECÁNICA E ING. EN EXPLOT. DE MINAS Y RR. EE.

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

YACIMIENTOS MINERALES Y PETROLOGÍA

**Denominación en Inglés:**

Petrology and mineral deposits

**Código:**

609021207

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Obligatoria

**Horas:**

	Totales	Presenciales	No Presenciales
<b>Trabajo Estimado</b>	225	90	135

**Créditos:**

Grupos Grandes	Grupos Reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
6	0	2	1	0

**Departamentos:**

ING. MINERA, MECANICA, ENER. Y DE LA CONST

**Áreas de Conocimiento:**

PROSPECCION E INVESTIGACION MINERA

**Curso:**

2º - Segundo

**Cuatrimestre**

Primer cuatrimestre

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

<b>Nombre:</b>	<b>E-mail:</b>	<b>Teléfono:</b>
* Manuel Antonio Caraballo Monge	mcaraballo@dimme.uhu.es	959 217 345

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

mcaraballo@dimme.uhu.es

Telf. 959217345

Despacho PB22 ETSI

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

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

Identificación de los grupos de minerales y rocas atendiendo a su génesis y estructura, y asimilación de su utilidad, manejo de instrumental (microscopio petrográfico, lupa, ...).

Estudio de los conceptos generales, los tipos y la evaluación de los yacimientos minerales.

Conocer y saber aplicar las distintas estrategias metodológicas para la enseñanza de mineralogía, petrología y los yacimientos minerales, potenciando su comprensión.

Planificar y desarrollar actividades conducentes a la mejora de la comprensión de las distintas partes del currículum diseñado.

Ser capaz de seleccionar ejemplos de un nivel superior para su tratamiento detallado a lo largo del curso académico con especial tratamiento a aquellas partes de aplicación a la vida real.

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

Identification of groups of minerals and rocks based on their genesis and structure, and assimilation of its usefulness, instrument management (petrographic microscope, magnifying glass, ...).

Study of the general concepts, types and evaluation of mineral deposits.

Know and apply the different methodological strategies for teaching mineralogy, petrology and mineral deposits, enhancing their understanding.

Plan and develop activities aimed at improving the understanding of the different parts of the curriculum designed.

Be able to select examples of a higher level for detailed treatment throughout the academic year with a special treatment to those parts of application to the real life.

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

Esta materia está encaminada a que el alumno adquiera una serie de conocimientos considerados básicos en la formación del Ingeniero Técnico de Minas y desarrollar en él una serie de aptitudes y actitudes. En su conjunto, todos éstos le permitirán abordar con una buena base el estudio de otras materias de carácter geológico, y serán imprescindibles para una mejor comprensión de muchos aspectos de materias de carácter técnico/tecnológico que deberá cursar con para completar su formación. Se entiende que la materia de Yacimientos Minerales debe ser objeto de estudio durante el tercer curso de la titulación y con posterioridad a las materias Geológicas.

A modo de recomendación, no solo para esta titulación, si no en general, sería aconsejable: Que las

asignaturas se ordenaran temporalmente de manera que se tengan en cuenta las relaciones de dependencia entre ellas. En particular, las asignaturas correspondientes a cursos inferiores se supondrán conocidas en los cursos siguientes. Por tanto los alumnos deberán matricularse de todas las asignaturas de cursos previos que no hayan superado.

## 2.2 Recomendaciones

Puesto que esta materia debe contener conocimientos básicos, recomendamos que sea impartida durante el tercer curso, dentro de los planes de estudios. Por otro lado, sería deseable que los alumnos hubiesen cursado, en Enseñanza Media, el Bachillerato Tecnológico o, en su defecto, asignaturas relacionadas con la Geología o el Medio Ambiente.

Para poder afirmar que la asignatura de Yacimientos Minerales les pueda a nuestros estudiantes servir, como una herramienta de uso, es necesario recomendarles que comprendan que a lo largo de su formación académica esta asignatura les puede proporcionar:

- a) Capacidad de análisis y síntesis.
- b) Capacidad de organización y planificación.
- c) Una buena adaptación a la resolución de problemas geomineros.
- d) Trabajo en equipo.
- e) Razonamiento crítico.
- f) Motivación por la calidad y mejora continua.
- g) Y tener capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica.

## 3. Objetivos (resultado del aprendizaje, y/o habilidades o destrezas y conocimientos):

Se trata de desarrollar los contenidos de las directrices generales marcadas en el BOE, sobre la materia obligatoria de Yacimientos Minerales y Petrología en la Titulación de Grado de Ingeniería en Explotación de Minas y Recursos Energéticos

Se pretende dar una respuesta adecuada a cuestiones tan fundamentales para el titulado como son la adquisición de conocimientos que se ajusten a las necesidades que demanda la sociedad actual, por un lado, y de capacitarlo con las competencias precisas para el ejercicio de su profesión de forma conveniente y competitiva.

Se pretende que el alumno aprenda las técnicas para el conocimiento de los diferentes procesos geológicos formadores de recursos mineros. Del mismo modo, que el alumno conozca la geología desde un punto de vista económico.

A ello se suma la adquisición de las técnicas y habilidades básicas para el reconocimiento e identificación sobre el terreno de los recursos minerales de interés económico.

EN DEFINITIVA:

Enseñar al alumno a estructurar los contenidos específicos de un tema de forma coherente, y que éste sea capaz de desarrollarlos y transmitirlos.

#### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

##### 4.1 Competencias específicas:

**EE03:** Geología general y de detalle.

**EE05:** Ensayos mineralógicos, petrográficos y geotécnicos. Técnicas de muestreo.

**EE06:** Modelización de yacimientos.

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

**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.

**CB5:** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**CG03:** Capacidad de organización y planificación.

**CG04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

**CG05:** Capacidad para trabajar en equipo.

**CG11:** Aptitud para la comunicación oral y escrita de la lengua nativa.

**TC1:** 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.

**TC4:** Capacidad de utilizar las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2) en la práctica profesional.

**TC3:** Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.

#### 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.

- Sesiones de Campo de aproximación a la realidad Industrial.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.....

#### 5.2 Metodologías Docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Desarrollo de Prácticas de Campo en grupos reducidos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Evaluaciones y Exámenes.

#### 5.3 Desarrollo y Justificación:

- En las clases teóricas se desarrollarán los conceptos fundamentales de cada tema que se pretende que los alumnos conozcan.
- Las sesiones teóricas y prácticas se complementarán con tutorías colectivas, sesiones dedicadas específicamente a la resolución de las dudas más frecuentes que hayan surgido en los temas anteriormente explicados.
- En las clases prácticas, se complementarán los conocimientos teóricos adquiridos con ejercicios y problemas, para la total comprensión de los contenidos y con el fin de alcanzar los objetivos descritos. Se realizará una visita museo de minerales del departamento para el reconocimiento de especies mineralógicas interesantes. Visitas de campo para el reconocimiento in situ de las instalaciones mineras.
- Entre las actividades a realizar sin presencia del profesor:
  - Realización de trabajos que se les vaya proponiendo.
  - Búsqueda en los libros recomendados de los conceptos que se necesite ampliar para entender lo tratado en las clases teóricas y prácticas.
  - Realizar problemas de las relaciones que se les proporciona, así como de otros libros de la bibliografía.
  - Hacer resúmenes para obtener los conceptos más importantes de cada tema.
- Los seminarios se dedicarán a explicar algún tema complementario

## 6. Temario Desarrollado

Bloque I: Cristalografía. Propiedades y comportamiento de los minerales.

### I.1.- INTRODUCCIÓN

Materia cristalina y amorfa. Concepto de cristal, mineral y roca. Breve reseña histórica de la Mineralogía y Petrología.

Relaciones entre éstas y otras Ciencias Geológicas. Importancia económica de los minerales y rocas.

### I.2.- EL ESTADO CRISTALINO. ASPECTOS CRISTALOQUÍMICOS.

Propiedades de la materia cristalina: periodicidad, homogeneidad, anisotropía y simetría. Sistemas cristalinos. Morfología cristalina. Estructuras atómicas de los cristales. Cristales metálicos, iónicos y covalente. Tipos de empaquetamientos cristalinos y poliedros de coordinación. Imperfecciones cristalinas: Poltipismo y maclas. Polimorfismo y tipos de transformaciones. Seudomorfismo.

### I.3.- PROPIEDADES FÍSICAS DETERMINATIVAS PARA EL ESTUDIO DE MINERALES.

Propiedades físicas determinativas para el estudio y reconocimiento de los minerales. Densidad y peso específico. Hábito y agregados cristalinos. Propiedades que dependen de la luz. Propiedades mecánicas. Propiedades eléctricas. Propiedades magnéticas. Radioactividad.

### I.4.- COMPORTAMIENTO MINERAL

Conceptos básicos en termodinámica: Sistema, fase, componente y grado de libertad. La regla de las fases. Diagramas de equilibrio de fases. Conceptos de asociación, paragénesis y sucesión mineral.

Bloque II: Clasificación de los minerales.

### II.1.- CLASIFICACIÓN DE LOS MINERALES. ELEMENTOS NATIVOS Y SULFUROS.

Tendencias actuales en las clasificaciones mineralógicas. Criterios de clasificación adoptados. Elementos nativos. Sulfuros.

Caracteres generales. Clasificación y estructuras. Propiedades y ambientes mineralogénicos de las principales especies de cada una de estas clases.

### II.2.- ÓXIDOS E HIDRÓXIDOS, HALUROS, CARBONATOS, NITRATOS, BORATOS, SULFATOS Y FOSFATOS.

Óxidos e Hidróxidos. Haluros. Carbonatos. Nitratos. Boratos. Sulfatos y Fosfatos. Características generales. Clasificación y estructuras. Propiedades y ambientes Mineralogénicos de las principales especies de cada una de estas clases.

### II.3.- SILICATOS I. NESOSILICATOS. SOROSILICATOS. CICLOSILICATOS E INOSILICATOS.

Características generales. Cristaloquímicas y propiedades físicas. Importancias de los silicatos como minerales petrogenéticos. Criterios de clasificación. Nesosilicatos. Sorosilicatos. Ciclosilicatos e Inosilicatos. Características cristaloquímicas. Propiedades y ambientes mineralogénicos de la

principales especies de cada subclase de silicatos.

## II.4.- SILICTOS II. FILOSILICATOS Y TECTOSILICATOS

Filosilicatos. Tectosilicatos. Características cristal químicas, propiedades y ambientes mineralogénicos de la principales especies de cada subclase silicatos.

Bloque III: Clasificación de las rocas.

## III.1.- GENERALIDADES. CARACTERÍSTICAS Y CLASIFICACIÓN DE LAS ROCAS ÍGNEAS.

Petrología y Petrografía. Términos petrográficos: Tipos texturales básicos. Diagramas de clasificación. Composición mineralógica de las rocas ígneas. Características texturales generales de las rocas ígneas. Nomenclatura y clasificación.

## III,2.- ROCAS PLUTÓNICAS.

Patrón Textura. Clasificación y nomenclatura. Descripción de los principales tipos de rocas plutónicas.

## III.3.- ROCAS VOLCÁNICAS Y SUBVOLCÁNICAS.

Rocas volcánicas fragmentales. Tipos de materiales piró clásticos. Principales tipos de rocas piroclásticas. Rocas volcánicas lávicas. Patrón textural. Clasificación y nomenclatura. Descripción de los principales tipos de rocas volcánicas lávicas. Rocas subvolcánicas. Grupos composicionales y texturas. Rocas subvolcánicas máficas y félsicas.

## III.4.- ROCAS SEDIMENTARIAS.

Composición mineralógica de las rocas sedimentarias. Clasificación. Rocas sedimentarias detríticas. Textura y patrón textural. Clasificación y nomenclatura. Conglomerados. Areniscas y Lutitas. Rocas sedimentarias no detríticas. Rocas carbonatadas: Clasificación. Otras rocas de interés: evaporitas. Rocas ferruginosas. Silíceas y fosfatadas.

## III.5.- ROCAS METAMÓRFICAS

Características petrográficas: Texturas y microestructuras. Clasificación y nomenclatura. Consideraciones genéticas.

Descripción mineralógica y textural de las principales rocas metamórficas.

## BLOQUE IV.- YACIMIENTOS MINERALES. CONCEPTOS GENERALES.

### IV.1.- Conceptos Básicos.

### IV.2.- Clasificación de los Yacimientos Minerales.

## BLOQUE V.- YACIMIENTOS MINERALES ASOCIADOS A PROCESO MAGMÁTICOS.

### V.1.- Magma y Yacimientos Minerales.

### V.2.- Segregación Magmática.

### V.3.- Kimberlitas y Carbonatitas.



V.4.- Yacimientos Pegmatíticos.

V.5.- Yacimientos Neumatolíticos.

V.6.- Yacimientos Hidrotermales.

V.7.- Disseminaciones y Pórfidos.

#### BLOQUE VI.- YACIMIENTOS MINERALES ASOCIADOS A PROCESOS SEDIMENTARIOS.

VI.1.- Yacimientos Volcanosedimentarios.

VI.2.- Yacimientos Estratoconfinados.

VI.3.- Yacimientos Sedimentarios.

VI.4.- Enriquecimiento Supergénico.

VI.5.- Yacimientos Sedimentarios de Precipitación Química.

#### BLOQUE VII.- YACIMIENTOS DE ORIGEN METAMÓRFICO.

VII.1.- Metamorfismo y Yacimientos Minerales.

#### BLOQUE VIII.- RECURSOS ENERGÉTICOS Y EXPLORACIÓN MINERA.

VIII.1.- Carbón y Petróleo.

VIII.8.- Exploración Minera.

#### TEMARIO DE CLASES PRÁCTICAS

1.- Estudio de sólidos Cristalográficos.

2.- Estudio de sólidos Cristalográficos y Modelos Geométricos de Estructuras

3.- Interpretación de Diagramas de Fases.

4.- Estudio de Propiedades Físicas de los Minerales y rocas y reconocimiento microscópico de los Minerales y rocas.

5.- Reconocimiento Macroscópico de Minerales y rocas.

6.- Representación gráfica de los yacimientos

7.- Evaluación de reservas. Casos prácticos de evaluación de reservas

#### PRÁCTICAS DE CAMPO

Visitas a instalaciones industriales y mineras.

### 7.1 Bibliografía básica:

Hurlbut, C.S. & Klein, C. (1997) : Manual de Mineralogía. IV edición . Ed. Reverte. Barcelona

Zoltai, T & Scout, J.H (1984): Mineralogy. Concepts and principles.

Amoros J. L. : El Cristal. Ediciones Reverte

Lopez-Acevedo V. Modelos de Cristalografía

CASTRO, A. (1989).- Petrografía básica. Paraninfo. Madrid

MOLLFULLEDA, J. (1996).- Minerales. Descripción y clasificación. Omega. Barcelona

PHILPOTTS, A.R. (1989).- Petrography of igneous and metamorphic rocks. Prentice-Hall, New Jersey.

HURLBUT, C. S. & KLEIN, C. (1996).- Manual de Mineralogía de Dana. 2 vols. (4ª ed.) Reverté. Barcelona.

LOPEZ JIMENO (1994).- Manual de áridos. E.T.S. de Ing. Minas de Madrid y LOEMCO.

BATTEY, M.H. (1997).- Mineralogy for students. Longman. London

“Geología Económica de los Recursos Minerales”. Fernando Vázquez Guzmán. Fundación Gómez Pardo. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid.

“Yacimientos Minerales” Charles F. Park; Roy A. Mac Diarmid (Editorial Omega).

### 7.2 Bibliografía complementaria:

“Yacimientos Minerales de Rendimiento Económico”. Bateman, A.M.. Edit. Omega.

“Manual de Evaluación y Diseño de Explotaciones Mineras”. M. Bustillo y C. López. Edit. Entorno Gráfico S.L.

"Geología De Minas" Hugh Exton Mackinstry.

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas.
- Defensa de Prácticas.
- Examen de Prácticas.
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos.
- Seguimiento Individual del Estudiante.

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

#### 8.2.1 Convocatoria I:

Exámenes escritos (50%): Podrán constar de Teoría, Problemas y/o Preguntas tipo test

Participación en el trabajo de clase en general (10%)

Informe de prácticas (20%)

Trabajo de campo (20%)

#### 8.2.2 Convocatoria II:

Exámenes escritos (60%): Podrán constar de Teoría, Problemas y/o Preguntas tipo test

Habrá que haber superado las prácticas y el trabajo de campo.

#### 8.2.3 Convocatoria III:

Exámenes escritos (60%): Podrán constar de Teoría, Problemas y/o Preguntas tipo test

Habrá que haber superado las prácticas y el trabajo de campo.

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

Exámenes escritos (60%): Podrán constar de Teoría, Problemas y/o Preguntas tipo test

Habrá que haber superado las prácticas y el trabajo de campo.

### 8.3 Evaluación única final:

#### 8.3.1 Convocatoria I:

Mediante este sistema de libre elección el alumno será evaluado con un UNICO EXAMEN FINAL (con un valor de la nota del 100%), en el que se podrán examinar sobre los diferentes conceptos desarrollados tanto en teoría como prácticas, aún cuando el alumno no haya asistido a las prácticas de la asignatura.

8.3.2 Convocatoria II:

8.3.3 Convocatoria III:

8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

<b>9. Organización docente semanal orientativa:</b>							
<b>Fecha</b>	<b>Grupos Grandes</b>	<b>G. Reducidos</b>				<b>Pruebas y/o act. evaluables</b>	<b>Contenido desarrollado</b>
		<b>Aul. Est.</b>	<b>Lab.</b>	<b>P. Camp</b>	<b>Aul. Inf.</b>		
11-09-2023	4	0	0	0	0	I.1 y I.2	
18-09-2023	4	0	2	0	0	I.3, I.4 y P1	
25-09-2023	4	0	2	0	0	II.1,II.2 y P2	
02-10-2023	4	0	2	0	0	II.3, II.4 y P3	
09-10-2023	4	0	2	0	0	III.1 y P4	
16-10-2023	4	0	2	0	0	III.2 y P4	
23-10-2023	4	0	2	0	0	III.3 y P5	
30-10-2023	4	0	2	0	0	III.4 y P5	
06-11-2023	4	0	2	0	0	III.5 y P5	
13-11-2023	4	0	2	0	0	IV.1,IV.2 y P6	
20-11-2023	4	0	2	0	0	V.1, V.2, V.3 y P7	
27-11-2023	4	0	0	0	0	V.4, V.5, V.6 y V.7	
04-12-2023	4	0	0	0	0	VI.1, VI.2 y VI.3	
11-12-2023	4	0	0	0	0	VI.4, VI.5 y VII.1	
18-12-2023	4	0	0	10	0	VIII.1 y VIII.2	Trabajo de Campo y Evaluación
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>0</b>		