

Curso Académico: 2021/22

## 26423 - Recursos minerales y energéticos

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2021/22

**Asignatura:** 26423 - Recursos minerales y energéticos

**Centro académico:** 100 - Facultad de Ciencias

**Titulación:** 296 - Graduado en Geología

588 - Graduado en Geología

**Créditos:** 7.0

**Curso:** 3

**Periodo de impartición:** Segundo semestre

**Clase de asignatura:** Obligatoria

**Materia:**

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

La materia *Recursos minerales y energéticos* tiene como objetivos proporcionar al alumno los conocimientos y herramientas básicas para que pueda afrontar en su vida profesional la resolución de problemas relacionados con el estudio, exploración y evaluación de yacimientos minerales, así como conocer los problemas principales relacionados con el impacto ambiental de las explotaciones mineras.

### 1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura *Recursos minerales y energéticos* es una asignatura obligatoria que se imparte en el Grado de Geología en el segundo cuatrimestre del tercer curso. Los contenidos del descriptor de la asignatura son muy amplios ya que abarcan el estudio, la génesis y las aplicaciones de cualquier mineral, sea mena metálica o no que tengan un uso industrial.

Por otra parte, es una asignatura fundamental para poder cursar con aprovechamiento las asignaturas de carácter más técnico que se imparten en la titulación y que se centran en la prospección y explotación de yacimientos (*Geología del carbón y del petróleo, Yacimientos minerales, Rocas y minerales industriales*) que aquí se estudian fundamentalmente desde un punto de vista geológico. Sentará las bases para comprender la aplicabilidad de conceptos propios de otras asignaturas como *Proyectos y legislación en geología y Teledetección*.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Esta asignatura es una disciplina de síntesis, por lo que para su adecuado seguimiento, es necesario que el alumno tenga los conocimientos previos adquiridos en las asignaturas que componen el módulo *Fundamentos de Geología*. Por ello, los alumnos habrán cursado asignaturas que les permiten tener una visión global de la estructura de la Tierra y de los procesos que tienen lugar en ella, incluyendo aquellos que dan lugar a la formación de los tipos más abundantes de rocas. Asimismo, se habrán familiarizado con los contenidos básicos referidos a la estructura, composición, clasificación, propiedades físicas y ambiente de formación de las principales clases minerales que se encuentran en la Tierra, incluyendo aquellos de los que se extrae un rendimiento económico. Además, sabrán elaborar e interpretar mapas geológicos.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

**Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

- Conocer y aplicar conceptos, principios y modelos relativos a la materia.
- Recabar información a partir de fuentes bibliográficas en español e inglés.
- Identificar, describir y clasificar tipos de recursos.
- Adquirir, analizar e interpretar datos de sondeos.
- Relacionar los conocimientos adquiridos con el resto de disciplinas geológicas.

- Describir, identificar y clasificar estructuras y texturas y su importancia en el diseño de las plantas de tratamiento
- Transmitir los conocimientos de forma escrita y utilizando vocabulario específico.
- Valorar la representatividad, precisión e incertidumbre de los datos adquiridos en el campo.
- Relacionar los conocimientos adquiridos con el resto de disciplinas del grado
- Relacionar los yacimientos en su contexto geológico con sus posibles procesos genéticos.
- Realizar informes con los datos, análisis y conclusiones de los estudios mineros y medioambientales.

## 2.2. Resultados de aprendizaje

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- Identificar y describir adecuadamente la morfología, mineralogía y texturas de los depósitos minerales.
- Identificar y describir las posibles alteraciones hidrotermales y los procesos de cambio mineralógico ligados a los procesos superficiales.
- Identificar y describir adecuadamente los usos derivados de la explotación de recursos minerales y energéticos.
- Discutir los datos geoquímicos, la geología regional y los esquemas de clasificación.
- Discutir la influencia de la mineralogía y la Geología Económica en la elección de objetivos (targets) de exploración.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en contextos de exploración y prospección de yacimientos minerales y recursos energéticos.
- Describir, identificar y clasificar texturas y su importancia en el diseño de plantas de tratamiento.
- Adquirir, analizar e interpretar datos de sondeos.

## 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

**Las competencias que forman esta materia son relevantes porque...**

La capacidad de conocer y evaluar los recursos minerales y energéticos de la Tierra resulta una competencia básica para cualquier geólogo. Un objetivo básico de la Geología Económica es la exploración y prospección de los recursos presentes en Corteza terrestre así como el de los procesos geológicos que los forman, modifican e, incluso, destruyen. Para ello es fundamental, también, conocer los usos y aplicaciones de los diferentes minerales, así como su demanda en la sociedad.

La asignatura *Recursos minerales y energéticos* es una materia que usa los conceptos y prácticas de la geología práctica, formando un conjunto equilibrado y completo de los elementos geológicos, geoquímicos, geofísicos y económicos que integran la exploración mineral. Ofrece una visión de los métodos y objetivos de la misma y cubre los principios básicos de la formación de yacimientos.

La importancia que tiene en nuestra sociedad saber qué es un yacimiento mineral, cuáles son las sustancias que se encuentran en ellos, qué usos y aplicaciones tienen, cómo se relacionan entre sí dichas sustancias, y cuáles son los procesos que dan lugar a su formación en cada contexto geológico, se manifiesta en el uso extensivo que hacemos de los recursos naturales. Por otra parte, conocer las aplicaciones principales de las principales sustancias extraídas en los yacimientos es una labor fundamental que entronca con los principios de la *Cristalografía* y *Mineralogía*, materias impartidas en el módulo *Bases para la Geología* del Grado de Geología.

Por último, tomar conciencia de las implicaciones ambientales de la explotación de los recursos, es una competencia básica para la labor profesional de un geólogo.

## 3. Evaluación

### 3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

#### 1. Pruebas sobre conocimientos básicos.

Se evaluará el nivel de conocimientos adquirido sobre los contenidos del programa, así como la capacidad del alumno para interrelacionar conceptos, sintetizar conocimientos y exponerlos de modo claro y ordenado. La prueba podrá estar constituida por preguntas que requieran respuestas cortas (pruebas de respuesta limitada) o que exijan un desarrollo amplio del tema (pruebas de ensayo o respuesta libre y abierta). Esta prueba estará basada en los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la parte teórica de la asignatura.

#### 2. Elaboración y entrega de los ejercicios prácticos al final del semestre para su evaluación.

Los ejercicios serán individuales, lo que permitirá un seguimiento del proceso de aprendizaje. La asistencia a las prácticas de laboratorio tendrá carácter obligatorio, ya que garantizará que los alumnos adquieran las habilidades necesarias para la realización de las mismas. Se valorará la destreza en interpretación de mapas, descripción e identificación mineral y textural al microscopio, así como la interpretación de datos de sondeos.

3. *Elaboración de informes/ resolución de cuestionarios*, en relación con las observaciones y principales conclusiones obtenidas a partir de las actividades realizadas durante las *prácticas de campo*. La calificación de esta actividad representará hasta 1 punto a añadir a la nota final, siempre y cuando la nota final obtenida aplicando las proporciones para el examen teórico y las prácticas de laboratorio (apartado Criterios de calificación y evaluación) sea igual o superior a 5.

Las actividades de evaluación 1 y 2 se calificarán de 0 a 10. La calificación final, indicadora de la consecución de los resultados de aprendizaje previstos para la asignatura, se obtendrá aplicando las proporciones indicadas en el apartado Criterios de calificación y evaluación para el examen teórico y las prácticas de laboratorio, siempre y cuando en el examen teórico se obtenga una puntuación igual o superior a 5, sumándose cuando así proceda, la calificación de las prácticas de campo. Para aprobar la asignatura se deberá obtener una calificación final igual o superior a 5

### **Prueba global de evaluación**

Los estudiantes que no hayan seguido la asignatura de forma presencial, y los que aun habiéndolo hecho así lo deseen, tendrán derecho a una prueba global de evaluación. Asimismo, los estudiantes que hayan optado por seguir la asignatura de forma presencial y no hayan superado la actividad de evaluación 2, podrán realizar la prueba escrita sobre ejercicios prácticos de la prueba global para superar esa actividad de evaluación.

### **Criterios de Evaluación y Calificación**

1. Examen teórico. Los exámenes constarán de preguntas de respuesta corta y otras en las que se pide un mayor desarrollo de contenidos. En cada una de ellas figurará la puntuación obtenida en caso de respuesta correcta. (65% de la nota final).
2. Revisión y valoración de las prácticas de laboratorio/gabinete. Se evaluarán los conocimientos adquiridos en estas prácticas mediante la recogida y corrección de las mismas. (35% de la nota final).
3. Evaluación de las prácticas de campo. Teniendo en cuenta la organización de las prácticas de campo, la asistencia es optativa. Los profesores recabarán los informes y/o cuestionarios de los asistentes para su posterior valoración (hasta 1 punto que se sumará a la nota final en los casos que así proceda).

## **4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos**

### **4.1. Presentación metodológica general**

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

La materia tiene una orientación de carácter práctico, de modo que las actividades que se proponen se centran en la aplicación de los fundamentos adquiridos, cuestión básica para los futuros profesionales de Geología.

Por esta razón, la visión general de los conocimientos adquiridos en las clases magistrales de carácter participativo, se complementa con la actividad práctica de laboratorio y gabinete, donde el estudiante deberá demostrar su conocimiento de los métodos y análisis utilizados y su aplicación para la descripción y caracterización de yacimientos para su exploración en diversos contextos geológicos.

La asignatura está dividida en dos bloques. En el primero se tratarán aspectos generales sobre los recursos minerales y energéticos, mientras que en el segundo, utilizando de base los conocimientos adquiridos durante el desarrollo del primer bloque, se abordarán los usos y aplicaciones de los diferentes recursos y la manera de presentarse en los yacimientos, junto con aspectos básicos de sus ambientes de formación.

Para un mejor seguimiento del proceso de aprendizaje se favorecerá que los estudiantes utilicen las horas de tutoría mediante diversos sistemas y modalidades: tutorías convencionales, tutorías más específicas relacionadas con el trabajo práctico tipo-seminario y se ofrecerá la posibilidad de llevar a cabo tutorías telemáticas, desde Blackboard, Facebook, correo electrónico.

Como apoyo se colgará en el Anillo Digital Docente (ADD) material básico de consulta como el Programa de la asignatura, la propia Guía docente, guiones y diverso material de los temas teóricos, guiones de las prácticas o material complementario. La dirección donde aparecerá este material es: <https://moodle2.unizar.es/add>.

### **4.2. Actividades de aprendizaje**

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

- 1.- Clases magistrales participativas: 30 horas.
- 2.- Prácticas de laboratorio y gabinete: 24 horas.
- 3.- Prácticas de campo: 16 horas.
- 4.- Examen: 5 horas
- 5.- Estudio y trabajo personal: 100 horas

**Nota final:** *Las actividades docentes y de evaluación se llevarán a cabo de modo presencial salvo que, debido a la situación sanitaria, las disposiciones emitidas por las autoridades competentes y por la Universidad de Zaragoza obliguen a realizarlas de forma telemática o semi-telemática con aforos reducidos rotatorios.*

### **4.3. Programa**

#### **1. Clases magistrales participativas. (3.0 ECTS, 30 horas)**

**BLOQUE I: CONCEPTOS GENERALES SOBRE RECURSOS MINERALES Y ENERGÉTICOS. (1.5 ECTS, 15 horas presenciales)**

**T1.** Conceptos básicos

**T2.** Morfologías, estructuras y texturas de los depósitos minerales. Minerografía

T3. Alteraciones hidrotermales: Tipos y Exploración

T4. Fluidos y Sistemas Hidrotermales

T5. Tectónica de placas y procesos formadores de rocas y yacimientos minerales

**BLOQUE II: TIPOS Y USOS DE RECURSOS MINERALES Y ENERGÉTICOS.** (1.5 ECTS, 15 horas presenciales)

T6. Introducción: Métodos de explotación y su impacto ambiental

T7. Recursos Energéticos: Combustibles fósiles. Energía geotérmica y nuclear. Yacimientos de Uranio

T8. Recursos Metálicos: Metales abundantes y principales tipos de yacimientos

T9. Recursos Metálicos: Metales escasos y principales tipos de depósitos

T10. Gemas y principales tipos de yacimientos

T11. Minerales químicos y Fertilizantes

T12. Materiales de construcción

## **2. Prácticas de laboratorio. (2.4 ECTS, 24 horas presenciales)**

1. Problemas sobre legislación minera. Realización de demarcaciones de permisos mineros. Cálculo de cuadrículas mineras
2. Descripción de sondeos: realización de descripciones de sondeos (*drill logging?*) y su plasmación gráfica. Interpretación geológica de los mismos
3. Estudio mineralógico y textural de yacimientos mediante concentrados de mina (*ore dressing?*).

## **3. Prácticas de campo: (4 días, 1.6 ECTS, 16 horas)**

Está programada una salida al campo, durante la segunda quincena de mayo, a distritos mineros del SW peninsular.

## **4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

Las clases magistrales se desarrollarán en las aulas y horarios indicados en la página web de la Facultad de Ciencias.

Las sesiones de prácticas se realizarán en los laboratorios y seminario del área de Cristalografía y Mineralogía del Departamento de Ciencias de la Tierra.

La presentación de los informes de prácticas coincidirá con la fecha de realización del examen teórico

### **Fechas e hitos clave**

*Inicio y fin de clases: según calendario académico establecido por la Facultad de Ciencias*

Prácticas de campo: en las fechas programadas por la Facultad de Ciencias y publicados en la página web del Departamento de Ciencias de la Tierra. Visitas a diferentes Distritos mineros de España. En coordinación con la asignatura optativa del grado: *Yacimientos minerales*.

*Para poder asistir a estas prácticas de campo será **OBLIGATORIO** la realización de un informe preliminar sobre los distritos a visitar (nota superior a 5.0). La entrega de este informe deberá realizarse en las fechas que se indiquen al inicio del curso.*

Se realizará una prueba global en las fechas programadas por la Facultad de Ciencias para tal fin, tanto en 1ª como en 2ª convocatoria.

## **4.5. Bibliografía y recursos recomendados**

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=26423>