



DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Grado/Máster en:	Graduado/a en Ciencias Ambientales por la Universidad de Málaga
Centro:	Facultad de Ciencias
Asignatura:	Mineralogía Aplicada al Medio Ambiente
Código:	414
Tipo:	Optativa
Materia:	Mineralogía aplicada al medio ambiente
Módulo:	Materias optativas
Experimentalidad:	63 % teórica y 37 % práctica
Idioma en el que se imparte:	Español
Curso:	4
Semestre:	2
Nº Créditos:	6
Nº Horas de dedicación del estudiante:	150
Tamaño del Grupo Grande:	72
Tamaño del Grupo Reducido:	30
Página web de la asignatura:	

EQUIPO DOCENTE

Departamento:	QUÍMICA INORGÁNICA, CRISTALOGRAFÍA Y MINERALOGÍA
Área:	CRISTALOGRAFÍA Y MINERALOGÍA

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: FRANCISCO IGNACIO FRANCO DURO	ffranco@uma.es	952136644	-	Todo el curso: Lunes 09:30 - 11:30, Miércoles 09:30 - 11:30, Martes 09:30 - 11:30

RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Se recomienda haber aprobado la asignatura Geología de primer curso del grado.

El programa de esta asignatura está orientado para alumnos con inquietudes en dar solución a los problemas ambientales más acuciantes en la actualidad: Impacto ambiental por la minería y canteras; enfermedades generadas por el aprovechamiento y utilización de los minerales; gestión de residuos sólidos, líquidos, gases, radiactivos, etc.

CONTEXTO

Con esta asignatura se pretende que el futuro ambientólogo estudie los problemas ambientales más acuciantes, con los que se podrá enfrentar en su desempeño laboral, desde un punto de vista mineralógico; bien porque en muchos casos la extracción y aprovechamiento industrial de los minerales ha sido el causante, o bien porque la mineralogía ofrece la clave para abordar la solución del problema.

Tras introducir al alumno en las relaciones de los minerales, el desarrollo sostenible y el medio ambiente, la asignatura aborda un bloque de temas que servirán como complemento a la asignatura ¿Gestión de recursos¿ en el que se abordará el estudio de los tipos de recursos mineros, y la contaminación y el impacto ambiental derivados de la explotación mineral. Se prestará especial atención a la prevención y al tratamiento de uno de los mayores problemas que generan, el drenaje ácido de minas.

En el tercer bloque de la asignatura se presenta la relación de la mineralogía y la salud ambiental. Este bloque, que sirve de apoyo a la asignatura ¿Toxicología y salud pública¿, estudiará la patogenicidad de los minerales. El efecto perjudicial de algunos minerales para la salud humana es conocido desde la antigüedad. La referencia más antigua sobre minerales tóxicos se encuentra en el papiro de Ebers donde se pone de manifiesto como en el antiguo Egipto se disponía de un conocimiento extenso sobre los minerales tóxicos de plomo, antimonio y cobre. A lo largo de la historia la toxicidad de los minerales ha causado numerosas muertes y por ello es importante que el ambientólogo adquiera estos conocimientos. Sin embargo, los mayores problemas de salud producidos por los minerales se hayan relacionados con la inhalación de los mismos en un entorno laboral. Por esta razón, este bloque se inicia con el estudio de la patogenicidad de los minerales cancerígenos: el cuarzo y los asbestos, para pasar a continuación a abordar el estudio de los minerales tóxicos, los radiactivos y sus efectos en la salud humana.

El cuarto bloque de la asignatura será un útil complemento al módulo de Tecnología ambiental. En éste se abordarán los procesos relativos a la gestión de residuos en los que los minerales juegan un papel fundamental. Así por ejemplo, se abordará el estudio de la mineralogía aplicada al tratamiento y almacenamiento de los residuos sólidos no radiactivos, el problema de los residuos sólidos radiactivos y el almacenamiento geológico profundo, el papel de los minerales en la depuración de las aguas residuales y residuos gaseosos, y la contaminación ambiental producida por la cocción de arcillas en la industria cerámica.

COMPETENCIAS

1 Competencias generales y básicas.

- CG1: Poseer y comprender los conocimientos básicos sobre distintas disciplinas relacionadas con el medio ambiente, que partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en fuentes de información específica, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Ciencias Ambientales que se presenta.
- CG2: Saber aplicar estos conocimientos multidisciplinares a su trabajo de forma profesional, de forma que le permita elaborar y defender argumentos, así como resolver problemas relacionados con el medio ambiente.
- CG3: Saber reunir e interpretar datos relevantes de carácter medioambiental para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.



CG5: Desarrollar habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG9: Desarrollar la capacidad de organizar, planificar y trabajar en grupo.

2 Competencias específicas.

CE7: Comprender los conceptos, principios, procesos y teorías geológicas generales.

CE8: Identificar y valorar características geológicas del medio físico.

CE50: Poseer conocimientos básicos de gestión y tratamiento de aguas de abastecimiento y de aguas residuales.

CE53: Saber valorar la contaminación de los suelos y aplicar técnicas de tratamiento de suelos contaminados.

CE56: Ser capaz de identificar el deterioro de la salud ambiental como fuente potencial de problemas de salud pública.

3 Competencias específicas. Competencias específicas optativas

CO24: Conocer el impacto ambiental derivado de la explotación minera y la patogenicidad de los minerales.

CO25: Conocer las aplicaciones de los minerales en la depuración de aguas residuales y de residuos gaseosos y en el almacenamiento de residuos.

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Bloque I. Introducción a la Mineralogía

TEMA 1. Introducción.

Los minerales y el desarrollo sostenible, relación de los minerales con el medio ambiente, evolución histórica de la contaminación ambiental asociada a la extracción y aprovechamiento de los minerales.

TEMA 2. Propiedades físicas de los minerales relacionadas con los principales problemas de interés medio ambiental.

Minerales de aplicación medioambiental. Propiedades físico-químicas de los minerales: radiactividad, fenómenos de sorción, capacidad de sorción, capacidad de intercambio iónico, influencia del pH en el intercambio iónico.

Bloque II. Recursos Minerales y Medio Ambiente

TEMA 3. Recursos minerales.

Recursos renovables y no renovables. Concepto de recursos, reservas y menas. Naturaleza de las menas, minerales industriales y materiales de construcción. Tipos de yacimientos: yacimientos de origen ígneo, metamórfico, sedimentario, residuales y de enriquecimiento supergénico.

TEMA 4. Contaminación e impacto ambiental derivados de la explotación mineral

Contaminación provocada por la extracción de minerales: contaminación a partir de estériles de minas y canteras, aprovechamiento de los estériles, contaminación por lodos, tratamiento de los lodos (vertido tóxico de Aznalcollar), contaminación por el polvo mineral, contaminación por ruido, efecto negativo sobre el paisaje. Impacto ambiental producido por la extracción de minerales: Evaluación, medidas correctoras del impacto ambiental durante la actividad minera, recuperación de los terrenos después del cese de la actividad minera.

TEMA 5. El drenaje ácido de minas

Oxidación de sulfuros metálicos. Efecto de los factores ambientales, minerales secundarios y composición química de las aguas de mina ácidas. Río Tinto. Prevención y reducción de la contaminación producida por las aguas ácidas de mina.

Bloque III. Mineralogía y Salud ambiental

TEMA 6. Patogenicidad de los minerales. Minerales cancerígenos.

Patogenicidad de los minerales. Factores que intervienen en la patogenicidad de los minerales. Minerales cancerígenos: Principales patologías producidas por la inhalación de partículas minerales: silicosis, asbestosis. Medidas de prevención y control.

TEMA 7. Minerales tóxicos y radiactivos

Efectos nocivos relacionados con la composición química de los minerales. Minerales de arsénico, antimonio, bismuto, plomo, talio, cadmio, mercurio y sus efectos en la salud humana. Minerales radiactivos: Principales minerales radiactivos, efecto de los minerales radiactivos en la salud humana.

Bloque IV. Aplicaciones de la Mineralogía a problemas ambientales

TEMA 8. Los minerales en los centros de almacenamiento de residuos sólidos no radiactivos.

Función de los minerales utilizados en el almacenamiento de residuos sólidos no radiactivos. Procesos de retención de los contaminantes.

TEMA 9. Los minerales en los centros de almacenamiento de residuos sólidos radiactivos.

Función de los minerales de la arcilla en los centros de almacenamiento de residuos sólidos radiactivos de baja y media actividad, y de alta actividad. El almacenamiento geológico profundo. Procesos de retención de los radionucleidos. Influencia de la transformación esmectita-ilita en la propiedades de retención de la barrera de bentonita.

TEMA 10. Papel de los minerales en la depuración de aguas residuales y residuos gaseosos.

Principales etapas del tratamiento de aguas residuales y de consumo en las que intervienen los minerales. Papel de los minerales en la depuración de aguas residuales no radiactivas, radiactivas y aguas procedentes del drenaje ácido de minas. Los minerales en la depuración de residuos gaseosos.

TEMA 11. Contaminación ambiental de las industrias cerámicas.

Las emisiones de fluor, cloro y azufre por la cocción de arcillas en la industria cerámica. Ejemplos.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Actividades presenciales

Actividades expositivas

Lección magistral

Actividades prácticas en instalaciones específicas

Prácticas en laboratorio Prácticas con técnicas de caracterización de minerales

Seminarios/ Talleres de estudio, revisión, debate, etc.

Otros seminarios



Actividades no presenciales

Actividades de elaboración de documentos

Elaboración de informes Elaboración de trabajos

Actividades prácticas

Estudios de casos Analisis de resultados de técnicas instrumentales

Estudio personal

Estudio personal Estudio personal

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Actividades de evaluación no presenciales

Actividades de evaluación de la asignatura con participación alumnos

Cuestionario/encuesta

Actividades de evaluación presenciales

Actividades de evaluación del estudiante

Examen final

Realización de trabajos y/o proyectos: Presentación del trabajo realizado

RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Con esta asignatura se pretende que el futuro ambientólogo adquiera los conocimientos y competencias necesarios para poder abordar los problemas ambientales más acuciantes, con los que se podrá enfrentar en su desempeño laboral, desde un punto de vista mineralógico; bien porque en muchos casos la extracción y aprovechamiento industrial de los minerales ha sido el causante, o bien porque la mineralogía ofrece la clave para abordar la solución del problema.

Los criterios de evaluación que se van a utilizar son aquellos que suministren al profesor información de cómo el alumnos avanzan en el proceso de aprendizaje y desarrollo de competencias.

En este caso se evaluará los conocimientos que adquieren los alumnos sobre las propiedades físicas de los minerales útiles para el medio ambiente y su determinación, el impacto ambiental y en la salud que provoca el aprovechamiento de los minerales y su evaluación, y las aplicaciones de los minerales en la gestión de residuos, depuración de aguas.

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

La evaluación de los conocimientos adquiridos se realizará a través de diferentes métodos, dependiendo si la convocatoria es ordinaria o extraordinaria.

Para las convocatorias ordinarias (junio y septiembre):

Se tendrá en cuenta en el proceso de evaluación la participación activa en clase y en los seminarios de la asignatura (10%), la realización de trabajos en grupo y su exposición en los seminarios de la asignatura (10%); la asistencia a las prácticas y su aprovechamiento a través de un examen de los conocimientos adquiridos (30%) y un examen teórico (50%). El examen teórico y el práctico tendrán lugar simultáneamente. El alumno aprueba si aprueba independientemente cada uno de los items evaluados.

En el caso de que la docencia no fuera presencial el procedimiento de evaluación será el siguiente: Evaluación de los trabajos realizados (30%), Evaluación de los seminarios prácticos (30%), evaluación de los contenidos prácticos (40%). Esta evaluación se realizará través de diferentes pruebas repartidas a lo largo del desarrollo de la asignatura. Los estudiantes serán informados pertinentemente de cada uno de los resultados obtenidos en cada recurso evaluador.

La evaluación en la segunda convocatoria ordinaria se realizará a través de un único examen que evaluará el 100% de la asignatura

La evaluación de la asignatura en la convocatoria extraordinaria para repetidores tendrá lugar en un examen único, presencial o no dependiendo de las circunstancias existentes en ese momento, en el que se evaluarán tanto los conocimientos teóricos como prácticos adquiridos a lo largo del estudio de la asignatura. Si el carácter específico de alguna competencia impidiera repetir el procedimiento evaluador se podrán tener en cuenta las calificaciones ya obtenidas. Estas circunstancias específicas deben justificarse en la guía docente de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

Básica

Bennett MR & Doyle P (1997). Environmental Geology. Geology and the Human

Bustillo Revuelta y López Jimeno Recursos minerales. Tipología, prospección, evaluación, explotación, mineralurgia, impacto ambiental.

Carretero MI y Pozo M (2007). Mineralogía aplicada. Salud y Medio Ambiente. Ed.

Fleet (1984) Environmental Geochemistry

García Guinea y Martínez Frias (1992) Recursos Minerales de España

Jambor & Blowes (2003) Environmental aspects of mine waste

DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral	30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Prácticas en laboratorio Prácticas con técnicas de caracterización de minerales	15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros seminarios	15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL	60		
ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL			
Descripción	Horas		
Estudios de casos Analisis de resultados de técnicas instrumentales	8		
Elaboración de informes Elaboración de trabajos	7		
Estudio personal Estudio personal	60		
TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL	75		
TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN	15		
TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE	150		

ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

ACTIVIDADES FORMATIVAS

En el caso de que no pudieran realizarse las clases teóricas ni las prácticas de forma presencial, las prácticas pasarán a ser seminarios prácticos que junto a las teorías se impartirán íntegramente de forma On-line a través de videos y la realización de trabajos.

PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

En el caso de que la docencia no fuera presencial el procedimiento de evaluación será el siguiente: Evaluación de los trabajos realizados (30%), Evaluación de los seminarios prácticos (30%), evaluación de los contenidos prácticos (40%). Esta evaluación se realizará a través de diferentes pruebas repartidas a lo largo del desarrollo de la asignatura. Los estudiantes serán informados pertinentemente de cada uno de los resultados obtenidos en cada recurso evaluador.

La evaluación en la segunda convocatoria ordinaria se entenderá como procedimiento de recuperación de la evaluación continua desarrollada en la primera convocatoria ordinaria, y evaluará el 100% de la asignatura. Si el carácter específico de alguna competencia impidiera repetir el procedimiento evaluador se podrán tener en cuenta las calificaciones ya obtenidas. Estas circunstancias específicas deben justificarse en la guía docente de la asignatura.

CONTENIDOS

Los contenidos de la docencia virtual serán exactamente los mismos que los contenidos de la docencia presencial.

TUTORÍAS

Las tutorías se podrán realizar presencialmente si fuera posible, pero en el caso de que la situación aconseje una docencia virtual las tutorías se realizarán de forma virtual a través de cualquiera de las vías que tengan disponibles los alumnos. El Tutor de la asignatura facilitará su email y su teléfono personal a los alumnos para facilitar la comunicación y la realización de las tutorías virtuales.