

60383 - Almacenes Geológicos

Información del Plan Docente

Año académico: 2021/22

Asignatura: 60383 - Almacenes Geológicos

Centro académico: 100 - Facultad de Ciencias

Titulación: 624 - Máster Universitario en Geología: Técnicas y Aplicaciones

Créditos: 3.0

Curso: 1

Periodo de impartición: Segundo semestre

Clase de asignatura: Optativa

Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

El estudio de los almacenes geológicos integra problemáticas asociadas a distintas disciplinas geológicas (Petrología, Estratigrafía, Tectónica, Geoquímica, Hidrogeología, etc) con un claro enfoque aplicado al problema de la gestión de residuos y el aprovechamiento de recursos. La asignatura Almacenes geológicos tiene como objetivo fundamental proporcionar al alumno los conocimientos necesarios para la evaluación, caracterización y monitorización de distintos tipos de almacenes geológicos. Los almacenes que serán tratados con más detalle en esta asignatura serán los de residuos radiactivos (alta y baja-media actividad), de CO₂ y de gas. El objetivo específico es proporcionar al alumno el conocimiento de herramientas y metodologías de distintos ámbitos de la geología, necesarias para el estudio de estos sistemas.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>):

ODS 4: Educación de calidad

ODS 7: Energía asequible y no contaminante

ODS 9: Industria, innovación e infraestructuras

ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles

ODS 13: Acción por el clima

de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura forma parte del cuerpo de asignaturas optativas que complementan la formación obligatoria en el *Máster en Geología: Técnicas y Aplicaciones*. Se imparte en el segundo semestre, tras la impartición de las asignaturas obligatorias que aseguran una formación básica en todo el cortejo de métodos y técnicas propios de la Geología.

Esta asignatura ofrece una formación avanzada en varios aspectos de la Geología con un carácter transversal e interdisciplinar enfocados tanto a la gestión de recursos como a uno de los aspectos más problemáticos en la sociedad actual: la prospección, evaluación, gestión y tratamiento de los residuos generados antrópicamente. Por ello, resulta especialmente interesante tanto para aquellos estudiantes interesados en una posterior actividad investigadora como para aquellos más enfocados hacia el ámbito profesional.

Al tratarse de una asignatura de carácter marcadamente transversal e interdisciplinar permitirá a los estudiantes aplicar aspectos específicos de sus Trabajos Fin de Máster en el desarrollo de esta asignatura y viceversa.

Además, utilizará gran parte del contenido ofrecido en las asignaturas obligatorias del primer cuatrimestre en cuanto a la necesidad de conocimiento y comprensión de técnicas instrumentales, métodos de gestión y tratamiento de datos en distintas disciplinas.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es recomendable que los alumnos posean conocimientos generales de Petrología, Geoquímica, Estratigrafía, Hidrogeología y Geología Estructural. También se recomienda abordar la asignatura con un plan de trabajo continuado, revisando los conocimientos y realizando los trabajos propuestos a diario o con la mayor constancia posible tanto en las clases teóricas como en las clases prácticas.

Para facilitar el aprendizaje se ofrecen, además de las sesiones presenciales, distintas vías académicas de apoyo (tutorías

presenciales y atención a distancia por correo electrónico o a través de Moodle) para resolver las dudas durante el desarrollo de la asignatura o para orientar la realización de los ejercicios y trabajos personales.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

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 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB9 - 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.

CG1 - Predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico, investigador y profesional de la Geología.

CG2 - Intercambiar y debatir la información procedente de diversas fuentes de información (escrita, oral, numérica, gráfica).

CT1 - Utilizar inglés científico tanto para la obtención de información como para la transferencia de la misma.

CT2 - Gestionar, discriminar y seleccionar las fuentes de información bibliográfica.

Además, cursando esta asignatura el estudiante adquiere las siguientes **competencias específicas**:

1- Visión precisa y clara de los diferentes tipos de almacenes geológicos.

2- Conocimiento en profundidad del medio geológico como sistema natural y pieza clave de cara a estudiar, evaluar y controlar tanto el almacenamiento de recursos como el de residuos.

2.2. Resultados de aprendizaje

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

- Conoce los distintos medios geológicos capaces de actuar como almacenes geológicos y los diferentes tipos de almacenes geológicos.
- Conoce las distintas propiedades que condicionan la idoneidad de un almacén geológico.
- Conoce las diferentes técnicas de prospección, y evaluación de los almacenes geológicos.
- Es capaz de decidir, dadas las características tectónicas y las propiedades petrofísicas, geoquímicas e hidrogeológicas de una formación rocosa, si es viable como almacén.
- Maneja con soltura la bibliografía, es capaz de sintetizar la información a partir de fuentes variadas y de plasmar el resultado en un informe coherente, así como exponer los resultados de forma oral usando recursos multimedia.
- Usa el inglés como lengua instrumental para obtener información, hacer resúmenes escritos y presentaciones.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

La importancia de los resultados de aprendizaje de esta asignatura radica en el interés ambiental, social y económico que tiene el conocimiento del funcionamiento de los almacenes geológicos. Este aprendizaje servirá al estudiante para entender los fundamentos y consecuencias de estos almacenes como alternativa para la gestión tanto residuos peligrosos, como de recursos energéticos indispensables. Además, esta asignatura permitirá al alumno desarrollar su capacidad crítica y de análisis de forma que sea capaz de tomar decisiones debidamente razonadas, lo que supone un indudable complemento a la formación académica.

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. Evaluación continua.

Esta modalidad de evaluación contemplará tres aspectos:

La **actividad 1** se evaluará mediante cuestionarios teórico-prácticos individuales realizados al finalizar cada bloque temático de contenidos. Esta actividad supondrá el 50% de la nota global.

La **actividad 2** se evaluará mediante la entrega y valoración de los informes de resultados de las sesiones prácticas realizadas, elaborados y entregados en el plazo que se establezca. Esta actividad supondrá el 25% de la nota global.

La **actividad 3** se evaluará a partir de los trabajos personales o en grupo presentados por cada alumno y su participación en el debate de cada tema. Esta actividad supondrá el 25% de la nota global.

Cada uno de los ejercicios o trabajos evaluados en todas las actividades se calificará de 0 a 10, entendiéndose superado con una calificación igual o superior a 5 puntos. No obstante, se considerará la calificación global como indicador de la consecución en conjunto de los resultados de aprendizaje previstos para esta asignatura. Esta calificación global se obtendrá aplicando las proporciones indicadas para cada actividad siempre y cuando las notas de cada parte sean superiores a 4.

2. Evaluación global.

El estudiante que no opte por la evaluación continua, o que no supere la asignatura por este procedimiento, deberá realizar una prueba global que consistirá en dos exámenes. El primero, de carácter teórico, consistirá en la resolución de cuestiones relativas a los distintos temas tratados en la asignatura. Esta primera parte supondrá el 50% de la nota global. En el segundo, de carácter práctico, el alumno deberá resolver varios ejercicios relativos tanto a las prácticas de gabinete como a los seminarios realizados a lo largo de la asignatura. Esta segunda parte supondrá el 50% de la nota final.

Cada examen será calificado de 0 a 10 entendiéndose superado con una calificación igual o superior a 5 puntos. No obstante, se considerará la calificación global como indicador de la consecución en conjunto de los resultados de aprendizaje previstos para esta asignatura. Esta calificación global se obtendrá aplicando las proporciones indicadas para cada actividad siempre y cuando las notas de cada parte sean superiores a 4.

Esta prueba se realizará en cada una de las convocatorias a las que tengan derecho los estudiantes, en las fechas asignadas por la Facultad de Ciencias y publicadas en su página Web.

PRUEBAS PARA ESTUDIANTES NO PRESENCIALES

En principio esta asignatura está diseñada para estudiantes presenciales. No obstante, en el caso de que hubiera estudiantes no presenciales la evaluación del curso para éstos se realizaría mediante la misma evaluación global que se propone en el punto 2 anterior.

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:

El proceso de aprendizaje se ha diseñado para proporcionar a los alumnos la necesaria interrelación entre los conocimientos teóricos y su aplicación práctica para la resolución de problemas reales en distintos tipos de sistemas de almacenamiento. De este modo, el alumno desarrollará competencias que le permitirán enfrentarse a distintos aspectos de la investigación necesaria para la caracterización y monitorización de sistemas de almacenamiento geológico y también a la resolución de problemas técnicos de indudable aplicación laboral fuera del ámbito académico.

El proceso de aprendizaje consta de tres acciones formativas que se complementan (ver punto siguiente) y que se corresponden con cada una de las actividades de evaluación planteadas en el apartado anterior.

4.2. Actividades de aprendizaje

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

Actividad 1: Clases magistrales (1.5 ECTS) para la exposición detallada de los conceptos y bases teóricas de la asignatura con ayuda de TIC's y participación activa de los estudiantes.

Actividad 2: Problemas y casos (1 ECTS) para el planteamiento y resolución de problemas basados en casos reales o posibles, con aplicación de programas informáticos generales o específicos.

Actividad 3: Trabajos docentes o seminarios para exposición y puesta en común de trabajos o estudios de casos, elaborados por los estudiantes y debate sobre los resultados obtenidos.

Las sesiones serán de 4 horas y combinarán la actividad 1 con las actividades 2 o 3 según el programa.

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 dispongan realizarlas de forma telemática.

4.3. Programa

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos es el siguiente:

Temas de teoría:

- Tema 1. (1 h). Introducción general a los almacenes geológicos.
- Tema 2. (3 h). Tipos de almacenes y propiedades que los caracterizan.
- Tema 3. (6 h). El almacenamiento de residuos radiactivos. Opciones, características y problemas asociados. Ejemplos en el mundo.
- Tema 4. (3 h). El almacenamiento de CO₂. Opciones, características y problemas asociados. Caso práctico sobre la viabilidad de un almacenamiento de CO₂.
- Tema 5. (2 h). El almacenamiento de gas. Opciones, características y problemas asociados.

Prácticas de gabinete y Seminarios: resolución de problemas y casos teórico-prácticos sobre aspectos de prospección y exploración de áreas favorables y sobre aspectos de caracterización y seguridad de almacenamientos y su comportamiento a largo plazo (Residuos Radiactivos, gas y CO₂). Estudio de algunos casos prácticos reales (almacenes de residuos de baja actividad en España y otros países europeos; almacenamientos temporales; almacenes de residuos de alta actividad en

Suecia y Finlandia; CÁSTOR y algunos ejemplos de almacenes de CO₂ europeos). Presentaciones por parte de los estudiantes de los trabajos realizados sobre temas o problemas propuestos con antelación por los profesores.

- Prácticas y Seminarios relacionados con los contenidos del tema 3 (10 horas).
- Prácticas relacionadas con el almacenamiento de CO₂ (5 horas).

La asignatura se imparte en lengua castellana, pero la bibliografía que los alumnos deben manejar está en inglés.

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

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

3 créditos ECTS:

- Horas de teoría: 15
- Horas de prácticas gabinete: 10
- Horas de seminarios: 5
- Horas otros (Trabajo personal y evaluación): 45

Total horas: 75

El horario y el lugar de impartición vendrán establecidos por la Facultad.

Inicio de clases teóricas: Según el calendario académico.

Fin de las clases teóricas y prácticas: Según el calendario académico.

Las fechas de presentación de trabajos y de realización de cuestionarios se comunicará al comienzo de la asignatura.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=60383>