



# **GRADUADO en GEOLOGÍA**

**FACULTAD DE CIENCIAS  
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA**

**RESPONSABLE:**

Prof. Dra. Ana Isabel Elduque Palomo, Decana de la  
Facultad de Ciencias.

Memoria del Grado en Geología aprobada por  
ANECA en Mayo de 2009

## Datos de la solicitud

### Representante Legal de la universidad

| Representante Legal |             |        |         |
|---------------------|-------------|--------|---------|
| Rector              |             |        |         |
| 1º Apellido         | 2º Apellido | Nombre | N.I.F.  |
| López               | Pérez       | Manuel | 235010L |

### Responsable del título

| Vicerrector de política académica |             |              |           |
|-----------------------------------|-------------|--------------|-----------|
| 1º Apellido                       | 2º Apellido | Nombre       | N.I.F.    |
| Ruiz                              | Carnicer    | Miguel Angel | 25131732T |

### Universidad Solicitante

|  |                         |               |           |
|--|-------------------------|---------------|-----------|
| <b>Universidad Solicitante</b>                                 | Universidad de Zaragoza | <b>C.I.F.</b> | Q5018001G |
| <b>Centro, Departamento o Instituto responsable del título</b> | Facultad de Ciencias    |               |           |

### Dirección a efectos de notificación

|                           |  |                      |           |
|---------------------------|--|----------------------|-----------|
| <b>Correo electrónico</b> | vrpola@unizar.es                                     |                      |           |
| <b>Dirección postal</b>   | Rectorado. Universidad de Zaragoza. Pedro Cerbuna 12 | <b>Código postal</b> | 50009     |
| <b>Población</b>          | Zaragoza   | <b>Provincia</b>     | ZARAGOZA  |
| <b>FAX</b>                | 976761159  | <b>Teléfono</b>      | 976761013 |



## Descripción del título

|   |                      |   |          |
|---|----------------------|---|----------|
| <b>Denominación</b>   | Graduado en Geología | <b>Ciclo</b>  | Grado    |
| <b>Centro/s donde se imparte el título</b>  |                      |   |          |
| Facultad de Ciencias  |                      |   |          |
| <b>Universidades participantes</b>  |                      | <b>Departamento</b>   |          |
| <b>Convenio (archivo pdf: ver anexo)</b>  |                      |   |          |
| <b>Tipo de enseñanza</b>  | Presencial           | <b>Rama de conocimiento</b>   | Ciencias |
| <b>Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas</b>  |                      |   |          |
| <b>en el primer año de implantación</b>   | 75                   | <b>en el segundo año de implantación</b>                                  | 75       |
| <b>en el tercer año de implantación</b>   | 75                   | <b>en el cuarto año de implantación</b>                                   | 75       |
| <b>Nº de ECTS del título</b>  | 240                  | <b>Nº Mínimo de ECTS de matrícula por el estudiante y período lectivo</b> | 30       |
| <b>Normas de permanencia (archivo pdf: ver anexo)</b>                                       |                      |   |          |
| <b>Naturaleza de la institución que concede el título</b>                                   |                      | Pública   |          |
| <b>Naturaleza del centro Universitario en el que el titulado ha finalizado sus estudios</b> |                      | Propio  |          |
| <b>Profesiones para las que capacita una vez obtenido el título</b>                         |                      |   |          |
| Geólogo   |                      |   |          |
| <b>Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo</b>                                  |                      |   |          |
| Español   |                      |   |          |
| Inglés  |                      |   |          |

## Justificación del título propuesto

|   |
|---|
| <b>Interés académico, científico o profesional del mismo</b>  |
| <p>La Geología juega un papel fundamental en el desarrollo y el bienestar de la sociedad por su vinculación con temas de especial trascendencia como el aprovechamiento sostenible de recursos (agua, rocas, minerales, hidrocarburos, suelos), la mitigación de riesgos, el análisis y la corrección de impactos ambientales, el estudio de la historia del Planeta y de la vida en el mismo, la reconstrucción del clima del pasado, o la conservación y explotación del patrimonio geológico y la geodiversidad.</p> <p>Un parte significativa de los grandes problemas que afectan a la humanidad y que actualmente son tratados con profusión en los medios de comunicación (ej. cambio climático, desertización, catástrofes naturales, extinción de especies, uso sostenible del agua, recursos minerales y energéticos, etc.), no pueden ser comprendidos sin el punto de vista que aportan las Ciencias de la Tierra. La evolución</p> |

de nuestro planeta y de la biodiversidad, incluso nuestra propia evolución, sólo se puede reconstruir a través del estudio del registro geológico.

La sociedad precisa del concurso de geólogos que sean capaces, en su labor como técnicos, educadores e investigadores, de generar, procesar y divulgar la información geológica desde una perspectiva multidisciplinar, y de diagnosticar, abordar y solucionar problemas y proyectos geológicos. Todo ello con un compromiso de respetar el medio natural y de reducir en la medida de lo posible los riesgos naturales y antrópicos.

El Grado en Geología responde en definitiva a las exigencias legales de los distintos gobiernos e instituciones, y a la necesidad de llevar a cabo las tareas técnicas, educativas y científicas que demanda la sociedad sobre esta disciplina.

#### INTERES PROFESIONAL, ACADEMICO E INVESTIGADOR

Al implantarse el título propuesto en esta memoria (*Grado en Geología*) se extinguirá el actualmente existente denominado Licenciado en Geología. El interés académico de la titulación de Geología está avalado por la tradición de los estudios de Geología en la Universidad de Zaragoza, que comenzaron su andadura en el curso 1973-74 tras su aprobación mediante una orden ministerial del 16 de Octubre de 1972.

El elevado grado de concordancia existente entre los planes de estudio de las enseñanzas en Geología que se imparten en numerosas universidades españolas e internacionales y las materias y asignaturas del Grado que se propone, respaldan la idoneidad del mismo. Por otra parte, la Titulación de Licenciado en Ciencias Geológicas está incluida en el Catálogo de Títulos vigente tras la entrada en vigor de la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades.

El Libro Blanco de Geología, elaborado a petición de la ANECA, pone de manifiesto la entidad de los estudios de Geología en España, la necesidad de adaptar la Licenciatura de Geología al E.E.E.S. y de diseñar el nuevo título de Grado atendiendo al amplio elenco de perfiles y actividades profesionales que pueden ejercer los geólogos.

La necesidad de la sociedad actual de disponer de geólogos queda plasmada en el párrafo siguiente elaborado por la Federación Europea de Geólogos:

“Hoy en día, la mayor parte de la práctica geológica afecta a la salud, la seguridad y el bienestar de la población, al medio ambiente, a la economía, y a la

viabilidad de las obras de ingeniería. Las funciones y las capacidades del geólogo son muchas y variadas. Los geólogos son expertos en descubrir las materias primas que sostienen la vida moderna, tales como petróleo, gas, minerales básicos y preciosos, y materiales para la construcción. Los geólogos con una formación en geología estructural y tectónica, en la localización regional y local de emplazamientos para depósitos de residuos radiactivos. Los geólogos orientados a la ingeniería evalúan las condiciones naturales necesarias para la construcción y utilización segura de carreteras, vías férreas, edificios de gran altura, complejos industriales y presas. Los hidrogeólogos y los geólogos ambientales se ocupan de encontrar y asesorar en temas de recursos hídricos, de la localización de lugares seguros para el almacenamiento de residuos peligrosos, y de mitigar el impacto de inundaciones. Los geofísicos trabajan en comprender y desarrollar modelos para predecir erupciones volcánicas y terremotos. La formación de los geólogos les permite analizar los problemas ambientales actuales a la luz del desarrollo histórico de ambientes globales del pasado. Así, son los especialistas que mejor preparados están para predecir los procesos y cambios ambientales que el impacto humano puede causar en el presente y en el futuro. Minería, canteras, construcción, geotecnia, desarrollo de recursos hídricos, almacenamiento de residuos y medidas preventivas contra inundaciones son unos pocos ejemplos de los aspectos que abordan sus actividades". Los geólogos con una formación paleontológica contribuyen, además, a la protección y conservación del patrimonio histórico y natural (estudios de impacto ambiental), la dinamización turística tanto de áreas urbanas como rurales, y a la investigación y exploración de yacimientos de importancia económica.

El graduado en Geología debe de ser, por tanto, un profesional versátil preparado para hacer frente a un amplio abanico de funciones.

La profesión de Geólogo en España, a diferencia de la mayoría de los países europeos, está regulada. Así, el Colegio Oficial de Geólogos fue creado por ley en 1978 (Ley 73/1978) y en el R.D. 1378/2001 (BOE 19 diciembre 2001) están definidas las cuarenta funciones profesionales de los geólogos, reconocidas en los Estatutos del Colegio de Geólogos. Los aspectos relativos a las competencias profesionales serán tratados en el apartado "Objetivos y competencias" de esta memoria. El geólogo, además, puede desarrollar hasta 29 profesiones de las recogidas por la Organización Internacional del Trabajo.

El geólogo ejerce asimismo su profesión en el ámbito de la enseñanza secundaria y superior así como en la investigación. La demanda actual de profesionales de la geología justifica la continua necesidad de formación en geología a todos los niveles educativos tanto para formar nuevos profesionales como para reforzar el aprendizaje de conocimientos relativos a la geología y las ciencias de la

tierra, en general.

Es evidente que la calidad investigadora del profesorado implicado en el grado que se presenta en esta memoria revertirá en una buena calidad docente y favorecerá la formación de futuros investigadores. El grado propuesto estará impartido fundamentalmente por el Dpto. de Ciencias de la Tierra (Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza). Este departamento se caracteriza por contar con investigadores de diferentes perfiles, que participan en investigaciones y grupos multidisciplinares y su experiencia es un aval para desarrollar la docencia tanto de Grado como la de Master. Estos investigadores actualmente participan en nueve grupos de investigación consolidados y de excelencia. La investigación tanto básica como aplicada que se realiza desde estos grupos, sin duda, revierte en la sociedad, constituyendo este numeroso grupo de investigadores un referente para las empresas aragonesas y nacionales que se plasma en numerosas colaboraciones y proyectos.

#### *Demanda potencial del título*

Las perspectivas de futuro de la Geología como profesión son muy optimistas debido a la alta polivalencia de sus estudios y al rápido incremento que ha experimentado la demanda de geólogos en los últimos años. Los datos de los que dispone el Ilustre Colegio Oficial de Geólogos (ICOG) indican que, a finales del 2007, únicamente el 3,5% de los colegiados estaban en paro, lo que refleja una situación de pleno empleo y que la demanda de profesionales supera la oferta disponible.

En el curso 2006-07, se realizó la evaluación institucional ANECA de la Titulación de Geología de la Universidad de Zaragoza. En el marco de esta evaluación se realizaron encuestas a egresados de las promociones del 2004 al 2006, éstos indicaron que en el momento de realizar la encuesta (Marzo 2007) únicamente el 6% estaba en paro, el 48% estaban trabajando en puestos relacionados con sus estudios, el 30% estaban ampliando estudios y el 16% en puestos no relacionados directamente con sus estudios. Las encuestas remitidas a empleadores para el mismo proceso de evaluación reflejaron que el 79% de los geólogos (licenciados en la Universidad de Zaragoza) ocupaban puestos de dirección. Además, el 50% de los empleadores indicaron un grado de satisfacción alto-muy alto con la formación de los geólogos de la Universidad de Zaragoza empleados en sus empresas. En concreto, el 79% consideraba que la capacidad de estos egresados para el trabajo en equipo y trabajo personal era alta-muy alta y el 85% consideraba que la capacidad para realizar trabajo de campo era alta-muy alta. Estos resultados evidencian la calidad de la enseñanza que se está impartiendo actualmente en la Licenciatura, y son una garantía de que el nuevo Grado propuesto permitirá a los futuros graduados adquirir

un nivel de formación satisfactorio.

Como reflejan los datos antes citados del ICOG, la demanda de profesionales de la Geología ha aumentado y no cabe esperar que esta tendencia se invierta. Esto se debe en gran parte a que la labor profesional del geólogo está muy vinculada a los requerimientos que dicta la legislación vigente en un variado conjunto de temas. A continuación se incluyen algunas de las leyes más importantes:

- Ley de Aguas (R.D. Legislativo 1/2001, de 20 de Julio, BOE 176, 24-07-2001), por el que se regula el dominio público hidráulico y el uso del agua (aguas continentales superficiales y subterráneas integradas en el ciclo hidrológico).

- Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999, de 5 de noviembre, BOE 266, 6-11-1999) y su desarrollo en el código técnico (2006), por el que se regula los aspectos esenciales el proceso de la edificación, entre ellas la verificación del replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.

- Ley de Medio Ambiente (Ley 9/2006, de 28 de Abril, BOE 102, 29-04-2006), cuyo objetivo es promover un desarrollo sostenible, conseguir un elevado nivel de protección del medio ambiente y contribuir a la integración de los aspectos ambientales en la preparación y adopción de planes y programas, mediante la realización de una evaluación ambiental de aquellos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente.

- Ley de Minas (Ley 22/1973, de 21 de julio, BOE 189, 24-07-1973), cuyo objetivo es establecer el régimen jurídico de la investigación y aprovechamiento de los yacimientos minerales y demás recursos geológicos cualesquiera que fueren su origen y estado físico.

- Ley del Suelo (Ley 8/2007, de 28 de mayo, BOE 128, 29-05-2007), por la que se regula los derechos y deberes constitucionales relacionados con el suelo en todo el territorio nacional, estableciéndose las bases medioambientales de conservación y protección del patrimonio histórico, cultural y natural ante la presión y expansión industrial y urbanística. Esta ley indica que la ordenación territorial y urbanística debe incorporar mapas de riesgos naturales.

- Ley de Costas (Ley 22/1988, de 28 de julio, BOE 181, 29-07-1988), cuyo objetivo es la determinación, protección y utilización del dominio público marítimo-terrestre, y especialmente de la ribera del mar, asegurando su integridad y conservación mediante medidas de protección y restauración si son necesarias y garantizando su uso racional acorde al respeto del paisaje, medio ambiente y patrimonio histórico.



- Ley de Residuos (Ley 10/1998, de 21 de Abril, BOE, 96, 22-04-1998) que tiene como objeto prevenir la producción de residuos, establecer el régimen jurídico de su producción y gestión y fomentar, por este orden, su reducción, su reutilización, reciclado y otras formas de valorización, así como regular los suelos contaminados, con la finalidad de proteger el medio ambiente y la salud de las personas.

- R.D. de Evaluación de impacto Ambiental (R.D. 1/2008, de 11 de Enero, BOE, 23, 26-01-2008), en el que se refunde la ley de evaluación de impacto ambiental de proyectos, indicando que la evaluación de impacto ambiental de proyectos constituye el instrumento más adecuado para la preservación de los recursos naturales y la defensa del medio ambiente.

- R.D. en el que se regula la eliminación de residuos (RD 1481/2001, de 27 de diciembre, BOE, 26, 29-01-2002) que tiene como objetivo el establecer un marco jurídico y técnico adecuado para las actividades de eliminación de residuos mediante depósito en vertederos, al tiempo que regula las características de estos y su correcta gestión y explotación.

- R.D. en el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo (R.D. 9/2005, de 14 de enero, BOE, 15, 18-01-2005) así como criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

- Diferentes leyes de Energía, como las leyes de energías renovables, de energía nuclear, de energía hidroeléctrica o de hidrocarburos y combustibles fósiles, por la que se regula la exploración, evaluación y explotación de recursos geológicos energéticos, el almacenamiento geológico profundo de residuos industriales y radiactivos, etc.

- Ley del Patrimonio Histórico Español (Ley 16/1985, de 25 de junio, BOE 155, 29-06-1985), cuyo objetivo es la protección, restauración, acrecentamiento y transmisión a las generaciones futuras del Patrimonio Histórico Español, el cual incluye el Patrimonio Paleontológico (yacimientos y restos paleontológicos) y todos los elementos geológicos y paleontológicos relacionados con la historia del hombre y sus orígenes y antecedentes.

- Ley del Patrimonio Natural (Ley 42/2007, de 13 de diciembre, BOE 299, 14-12-2007), cuyo objetivo es la conservación, el uso sostenible, la mejora y la restauración del patrimonio natural y de la biodiversidad, el cual incluye todo el Patrimonio Geológico (los parques geológicos, y la geodiversidad: rocas, minerales, fósiles, suelos, formas del relieve, formaciones y unidades geológicas y paisajes que son el producto y registro de la evolución de la Tierra).

**Normas reguladoras del ejercicio profesional**

#### **Referentes externos**

Actualmente, existen nueve centros nacionales, incluyendo la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza, en los que se imparte la titulación de Licenciado en Geología. Estas titulaciones están en proceso de adaptación al EEES. Los centros nacionales en los que se imparte dicha titulación son: la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Barcelona, la Facultad de Geología de la Universidad de Barcelona, la Facultad de Ciencias Geológicas de la Universidad Complutense de Madrid, la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada, la Facultad de Ciencias Experimentales de la Universidad de Huelva, la Facultad de Geología de la Universidad de Oviedo, la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad del País Vasco y la Facultad de Ciencias de la Universidad de Salamanca. La titulación de Geología está consolidada, además, a nivel internacional, esto ha hecho posible que la Facultad tenga numerosos acuerdos académicos Sócrates-Erasmus (ver en esta memoria) para fomentar la movilidad de estudiantes. Además, la Universidad de Zaragoza forma parte de las universidades nacionales que participan en el programa Americampus (intercambios académicos con países de América Latina) y en el programa USA-Canadá-Australia lo que va a hacer posible establecer nuevos acuerdos académicos con centros no europeos en donde se imparte el mismo título. Si bien los programas de estudios de estos centros reflejan las características de cada universidad, sin duda, avalan la calidad de la propuesta que se presenta en esta memoria.

Otro referente académico nacional es el Libro Blanco de Geología, elaborado en el marco del Programa de Convergencia Europea de ANECA, las líneas directrices que sugiere están reflejadas en la propuesta. Por último indicar, que la Titulación de Licenciado en Geología está recogida en el Catálogo de Títulos Universitarios Oficiales (R.D. 1954/1994).

#### **Descripción de los procedimientos de consulta internos**

Por acuerdo de 13 de noviembre de 2007, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, se aprueba la propuesta de enseñanzas de Grado, Máster y Doctorado para el curso 2008-2009, y la designación de Comisiones de planes de estudio para esas y otras nuevas enseñanzas. Según dicho acuerdo, para la elaboración de las memorias se establecerá una comisión para cada título, presidida por el Rector o persona en quien delegue, que deberá asesorarse por expertos externos, tal y como se especifica en el apartado 2.3 del anexo II del Real Decreto 1393/2007 de ordenación de las enseñanzas universitarias. Las comisiones serán propuestas por los centros para su aprobación por el Consejo de Gobierno. En todo caso, formarán parte de las comisiones:

- al menos dos representantes de estudiantes en enseñanzas actuales de ámbitos similares al título que se propone,
- al menos un titulado por la Universidad de Zaragoza en enseñanzas actuales de ámbitos similares al título que se propone,
- al menos dos expertos externos relacionados con el ámbito del título que se propone, uno de los cuales debería ser representante del colegio profesional en el caso de que el título esté regulado profesionalmente, y un experto en metodología educativa.

Previamente, la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza ya había iniciado un proceso interno de reflexión en las distintas secciones para consensuar la composición de las Comisiones de Grado. El 15 de Junio del 2007 la Decana de la Facultad informó a todo el profesorado, en una reunión específicamente convocada para ello, del estado del proceso de elaboración del mapa de titulaciones de la Universidad de Zaragoza y de los planes de estudio dentro de la Facultad. El 5 de julio de 2007 se convocó a la sección de Geología a una reunión para informar de forma más particular de la composición de las comisiones para la elaboración del Grado en Geología, se marcaron unas mínimas pautas desde el centro y se informó a los interesados de las etapas del proceso y de la necesidad de proponer desde el Departamento de Ciencias de la Tierra, en este caso, miembros para esta comisión. En esos momentos todavía se manejaba un borrador del R.D. 1393/2007 y el Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza no había hecho pública ninguna directriz respecto a la composición de las comisiones.

Para formar la comisión de Grado de Geología, la Decana de la Facultad se puso en contacto con el Director del Departamento de Ciencias de la Tierra y los representantes de las seis Áreas de conocimiento de dicho departamento (Cristalografía y Mineralogía, Estratigrafía, Geodinámica externa, Geodinámica interna, Paleontología y Petrología y Geoquímica). Se contactó únicamente con este Departamento porque es el que imparte mayoritariamente la docencia de la actual Licenciatura de Geología. El departamento designó a un representante de cada área. La Decana designó a una persona del equipo directivo del centro para ejercer la presidencia de dicha comisión. Posteriormente, se contactó con el Colegio Profesional de Geología, con profesionales externos, con un egresado, y con un experto en metodologías docentes.

Dicha comisión, que se denominó Comisión de Grado en Geología, fue aprobada en Junta de Facultad el día 19 de Febrero del 2008 y ratificada por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza el día 18 de Abril del 2008. La composición

de la Comisión encargada de elaborar la presente memoria se recoge en la siguiente tabla:

| <b>Miembro de la Comisión</b>  | <b>Representación</b>   | <b>Función</b> |
|--------------------------------|---|----------------|
| Blanca Bauluz Lázaro           | PDI (TU), Vicedecana de Relaciones Internacionales y Estudiantes, Dpto. de Ciencias de la Tierra. | Presidenta     |
| Ignacio Arenillas Sierra       | PDI (TU), Departamento de Ciencias de la Tierra, Área de Paleontología.                           | Vocal          |
| Concepción Arenas Abad         | PDI (TU), Departamento de Ciencias de la Tierra, Área de Estratigrafía.                           | Vocal          |
| Luis Arlegui Crespo (*)        | PDI (CD), Departamento de Ciencias de la Tierra, Área de Geodinámica Interna.                     | Vocal          |
| Enrique Arranz Yagüe           | PDI (TU), Departamento de Ciencias de la Tierra, Área de Petrología y Geoquímica.                 | Vocal          |
| Isabel Fanlo González          | PDI (TU), Departamento de Ciencias de la Tierra, Área Cristalografía y Mineralogía.               | Vocal          |
| Francisco Gutiérrez Santolalla | PDI (TU), Departamento de Ciencias de la Tierra, Área Geodinámica Externa.                        | Vocal          |
| Javier San Román Saldaña       | Presidente del Colegio Profesional de Geólogos de Aragón.   | Vocal          |
| Begoña Martínez Peña           | PDI (TU), Departamento de Didáctica de Ciencias experimentales.                                   | Vocal          |

|                         |  |       |
|-------------------------|--|-------|
| Oscar Fayanás Buey      | Jefe de la Unidad Técnica del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (DGA). | Vocal |
| Javier Cortes Ramírez   | Profesor en IES Sierra de la Virgen  | Vocal |
| Marta Navarro Rojas     | Estudiante de Geología   | Vocal |
| Cristina García Lasanta | Estudiante de Geología   | Vocal |

(\* ) Sustituido por Jose Luis Simon (CU, Dpto. de Ciencias de la Tierra, Área de Geodinámica Interna) el 4/06/2008.

La composición de esta comisión asegura la participación activa del Colegio Oficial de Geólogos, profesionales externos, expertos en metodologías docentes, egresados y estudiantes.

Para la elaboración de las fichas de las materias, cuya docencia no impartirá el departamento de Ciencias de la Tierra, se ha consultado con otros departamentos del Centro.

Los miembros de la comisión han ido informando dentro de sus respectivas áreas de conocimiento del estado de elaboración del plan de estudios y se informará adecuadamente a todo el Centro del plazo de exposición pública de la memoria para que se puedan presentar alegaciones al texto propuesto.

Se adjunta el calendario de trabajo llevado por la Comisión:

| Marzo 2008 |    |    |    |    |    |    |
|------------|----|----|----|----|----|----|
| L          | M  | Mi | J  | V  | S  | D  |
|            |    |    |    |    | 1  | 2  |
| 3          | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
| 10         | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 17         | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 25         | 26 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 31         |    |    |    |    |    |    |

| Abril 2008 |    |    |    |    |    |    |
|------------|----|----|----|----|----|----|
| L          | M  | Mi | J  | V  | S  | D  |
|            | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  |
| 7          | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 14         | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21         | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| 28         | 29 | 30 |    |    |    |    |

| Mayo 2008 |    |    |    |    |    |    |
|-----------|----|----|----|----|----|----|
| L         | M  | Mi | J  | V  | S  | D  |
|           |    |    | 1  | 2  | 3  | 4  |
| 5         | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 |
| 12        | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 19        | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 26        | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |    |

| Junio 2008 |    |    |    |    |    |    |
|------------|----|----|----|----|----|----|
| L          | M  | Mi | J  | V  | S  | D  |
|            |    |    |    |    |    | 1  |
| 2          | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |
| 9          | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 16         | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 23         | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 30         |    |    |    |    |    |    |

| Julio 2008 |    |    |    |    |    |    |
|------------|----|----|----|----|----|----|
| L          | M  | Mi | J  | V  | S  | D  |
|            | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  |
| 7          | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 14         | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21         | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| 28         | 29 | 30 | 31 |    |    |    |

La Comisión ha utilizado un foro MOODLE para intercambiar información durante el proceso de elaboración de esta memoria y se han elaborado actas de todas las reuniones mantenidas. El 25 de Julio ha sido el día señalado para entrega de la memoria de verificación.

La Universidad de Zaragoza ha establecido que una vez entregada la memoria se abrirá un plazo de exposición pública y presentación de alegaciones. Una vez resueltas las posibles alegaciones, la memoria de verificación será consultada y aprobada, si procede, por Junta de Centro, Junta Consultiva y Comisión de Docencia de Universidad, y Consejo de Gobierno. Posteriormente, será enviada para su aprobación al Consejo de Universidades y al Gobierno de Aragón. Finalmente, si es aprobada en los diferentes estamentos, se remitirá a ANECA para su verificación.

En paralelo al trabajo de la comisión se han organizado actividades coordinadas por el equipo directivo del Centro que han permitido recabar información de diversos

sectores relacionados con el proceso formativo. En particular podemos mencionar:

4 de julio de 2007. La Facultad de Ciencias organizó un Foro Empresa-Facultad para aproximar el entorno profesional y empresarial a la realidad formativa de la Facultad y al proceso de adaptación al EEES.

13 de marzo de 2008. La Facultad de Ciencias, en el marco del Tercer Ciclo de Salidas Profesionales de Ciencias organizó mesas de debate de Salidas Profesionales para las distintas titulaciones que imparte. En particular el 13 de marzo tuvo lugar la de Geología. Estuvieron invitados nueve profesionales externos y se invitó a participar en el debate tanto a los estudiantes como a los profesores de la titulación, en concreto a los integrantes de la comisión de grado. En esta reunión surgieron temas relacionados con las competencias, perfiles profesionales, requisitos formativos, etc.

Asimismo, el Vicerrectorado de Innovación Docente ha organizado reuniones informativas con los miembros de las Comisiones de Grado, en particular, destaca la organización, el día 10 de junio de 2008, de un seminario sobre la estructuración de una titulación en base a módulos y materias, que impartió el decano de la Facultad de Medicina de la Universidad de Lleida.

#### **Descripción de los procedimientos de consulta externos**

Recogidos en el apartado anterior junto con los procedimientos de consulta interna.

### **Objetivos generales del título y las competencias que adquirirá el estudiante tras completar el periodo formativo**

#### **Objetivos**

La Geología se ocupa del estudio del planeta Tierra, de los materiales que lo forman, de los procesos que actúan en el mismo y de los productos resultantes, de las interacciones entre el medio geológico y humano, de la historia del planeta y de sus formas de vida (Jackson, J.A. (Ed.) 1997. Glossary of Geology. American Geological Institute). Los estudios en Geología se ocupan de analizar múltiples aspectos del planeta Tierra con la finalidad de reconstruir el pasado, comprender el presente y predecir el futuro, adquiriendo la variable tiempo un especial protagonismo. Para ello el geólogo precisa recurrir a conocimientos y metodologías de otras ciencias, desarrollando sus estudios con un enfoque multidisciplinar. Por este motivo, se impone la necesidad de incluir en el Grado de Geología materias científicas básicas.

El principal objetivo del Grado de Geología es proporcionar una formación geológica y científica que capacite a los graduados para cubrir satisfactoriamente

las necesidades laborales actuales y futuras relativas a esta disciplina.

El Grado de Geología se ha diseñado teniendo en cuenta el análisis de los perfiles profesionales y la demanda laboral existentes, así como de la experiencia adquirida a lo largo de los años por los departamentos implicados en la docencia (mayoritariamente el Departamento de Ciencias de la Tierra) de la Universidad de Zaragoza, como por otras Universidades nacionales e internacionales en las que se imparte Geología.

Los objetivos básicos que el estudiante debe haber adquirido al obtener el título son:

- Conocer y aplicar los conceptos, principios y métodos básicos de la Geología.
- Conocer la estructura y composición de la Tierra.
- Conocer tanto los procesos que intervienen en las distintas esferas del planeta Tierra, como los productos resultantes.
- Conocer la historia de la Tierra y de la vida en la misma a lo largo de los tiempos geológicos.
- Capacidad para la adquisición, análisis e interpretación de datos en campo, en laboratorio y a partir de fuentes bibliográficas.
- Caracterizar geológicamente zonas concretas mediante estudios de campo.
- Utilizar el presente para reconstruir el pasado (enfoque retrospectivo) y el pasado para entender el presente y plantear pronósticos sobre el futuro (enfoque prospectivo).
- Comprender las interacciones pasadas, presentes y futuras entre el medio natural y el medio humano, así como analizar y predecir sus efectos.
- Conocer la proyección científica, económica, social y cultural de la Geología y adquirir conciencia de la necesidad de su potenciación.
- Desarrollar la actividad profesional observando el código deontológico y teniendo conciencia de la necesidad de establecer relaciones respetuosas con el medio ambiente.

El Grado en Geología que se propone formará parte de la oferta académica de la Universidad de Zaragoza, lo que garantiza la existencia de una estructura de gestión, de docencia e investigación capaz de asumir las exigencias de su



implantación y, de otra parte, según la declaración de naturaleza y fines expresados en el Capítulo I de los Estatutos de la Universidad de Zaragoza, el cumplimiento en todo el proceso formativo de los derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres, de accesibilidad universal de las personas con discapacidad y los valores propios de una cultura de la paz y de los valores democráticos.

## **Competencias**

### **Competencias generales**

El Grado propuesto se ha diseñado con la vocación de garantizar un nivel de formación que permita desarrollar de forma satisfactoria el conjunto de las competencias generales propias de un graduado en Geología. Estas competencias se ajustan a las establecidas en el RD 1393/2007 por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. Para la adquisición de las mismas el estudiante seguirá una progresión estructurada y coherente de aprendizaje, según una organización modular. Lógicamente, estas competencias deberán incluir un alto nivel cognoscitivo acorde con los objetivos generales que se esperan de un programa conducente al Grado, sin perder de referencia la finalidad última de las mismas, que el estudiante aprenda a conocer y comprender y a saber cómo actuar.

Las competencias específicas y generales que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios, y que se exigen para otorgar el título de Grado en Geología son las siguientes:

### **Competencias intelectuales**

- Conocer y aplicar conceptos, principios, modelos y teorías propios de la Geología.
- Recabar, analizar y sintetizar información de manera crítica.
- Adquirir, clasificar e integrar diversos tipos de datos y observaciones.
- Formular y contrastar hipótesis mediante el análisis objetivo de datos y observaciones.
- Aplicar el conocimiento adquirido para abordar casos usuales o nuevos.

### **Competencias prácticas**

- Planificar y realizar investigaciones que incluyan datos complementarios, e informar sobre las mismas.
- Desarrollar la capacidad de visión y orientación espacial necesaria para la

comprensión de problemas geológicos en diversos contextos.

- Recoger, almacenar y analizar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio.
- Desarrollar el trabajo de campo y laboratorio de forma responsable y segura, prestando la debida atención a la evaluación de los riesgos, los derechos de acceso, la legislación sobre salud y seguridad, y el impacto del mismo en el medio ambiente y en los propietarios.
- Reseñar la bibliografía utilizada en los trabajos de forma adecuada.

### **Competencias comunicativas**

- Utilizar inglés científico tanto para la obtención de información como para la transferencia de la misma.
- Intercambiar y debatir la información procedente de diversas fuentes de información (escrita, oral, numérica, gráfica).
- Transmitir adecuadamente la información de forma escrita, verbal y gráfica tanto para una audiencia especializada, como no especializada.

### **Competencias en tratamiento de la información**

- Valorar la problemática de representatividad, exactitud, precisión e incertidumbre en la toma de muestras y de datos de campo y laboratorio.
- Preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos adecuados.
- Utilizar internet de manera crítica como herramienta de comunicación y fuente de información.

### **Competencias interpersonales**

- Identificar objetivos y responsabilidades individuales y colectivas y actuar de forma adecuada en cada situación.
- Reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de los otros miembros del equipo.
- Evaluar la propia actuación como individuo y como miembro de un equipo.

- Dirigir y/o coordinar equipos de trabajo multidisciplinar.

### **Competencias de autonomía y desarrollo profesional**

- Desarrollar las competencias necesarias para ser autónomo y para el aprendizaje continuo a lo largo de toda la vida.
- Identificar objetivos para el desarrollo personal, académico y profesional y trabajar para conseguirlo.
- Desarrollar un método de estudio y trabajo adaptable y flexible.

### **Competencias profesionales del Grado**

La inserción laboral de la profesión de geólogo es elevada y existe una alta demanda social de titulados en Geología como consecuencia de su polivalencia, que les permite desarrollar su trabajo profesional en diversos ámbitos laborales, tanto públicos como privados. El geólogo trabaja en una gran variedad de temáticas: realiza investigación en Geología básica y aplicada, en el ámbito de la empresa y la industria, trabaja en la exploración y gestión de recursos naturales y del patrimonio, en ingeniería geológica y medio ambiente, en la educación secundaria y universitaria, en la educación ambiental formal y no formal. En la Administración, participa en la gestión de la legislación sustantiva más próxima, como las leyes de Agua, Costas, Edificación, Energía, Medio Ambiente, Minas, Suelo, Patrimonio Natural o Patrimonio Histórico.

La profesión geológica se desarrolla en cuatro amplios ámbitos: 1) Empresa e Industria (incluye autónomos y ejercicio libre de la profesión), 2) Administración (del estado, autonómica y local), 3) Enseñanza (secundaria y superior), y 4) Investigación. Uno de los principales objetivos del Grado de Geología que se presenta es, por tanto, formar graduados con competencias en estos cuatro ámbitos.

Las competencias profesionales del graduado en Geología serán las siguientes:

- La identificación, clasificación y estudio de los materiales y procesos geológicos, así como de los productos de estos últimos.
- La investigación, desarrollo y control de calidad de los procesos y materiales geológicos, aplicados a la industria, construcción, minería, agricultura, medio ambiente y servicios.
- La elaboración de estudios, análisis e investigaciones en todas las disciplinas de la

## Geología.

- La elaboración de cartografías geológicas y temáticas relacionadas con la Geología.
- La exploración y evaluación de recursos geológicos, geomineros, energéticos y medio ambientales.
- La participación en los procesos de explotación y tratamiento de recursos geológicos y geomineros.
- La elaboración de estudios hidrológicos e hidrogeológicos incluyendo aspectos relativos al aprovechamiento y conservación de aguas superficiales y subterráneas.
- La elaboración de estudios relativos a la conservación del medio ambiente en general y el medio geológico en particular.
- La gestión de espacios naturales protegidos, parques geológicos y museos de ciencias.
- La elaboración de informes y proyectos sobre contaminación minera e industrial.
- La realización de estudios de impacto ambiental e informes de sostenibilidad ambiental.
- La elaboración de estudios y proyectos de restauración de espacios afectados por actividades extractivas.
- El desarrollo de estudios y proyectos de protección y descontaminación de suelos.
- La realización de estudios y proyectos relativos a la gestión de diversos tipos de residuos.
- La gestión de planes sectoriales de residuos urbanos, industriales y agrarios.
- El diseño y participación en programas de educación medio-ambiental
- La participación y gestión en actuaciones de protección ambiental.
- El estudio, evaluación, difusión y protección del patrimonio geológico y paleontológico.
- La participación y gestión de estudios oceanográficos, climáticos y paleoclimáticos en sus facetas relacionadas con la geología.

- La elaboración de estudios de dinámica litoral y regeneración de playas.
- El desarrollo de estudios de riesgos geológicos y naturales.
- La realización de estudios geológicos y ambientales para normas subsidiarias municipales y planes y directrices de ordenación del territorio.
- La planificación y desarrollo de proyectos hidrológicos e hidrogeológicos, para la investigación, prospección, captación, control, explotación y gestión de los recursos hídricos.
- El desarrollo y gestión de estudios geológicos aplicados a las obras de ingeniería.
- La elaboración de estudios, anteproyectos y proyectos de ingeniería geológica.
- La elaboración de estudios geomorfológicos aplicados a la ordenación del territorio, obras de ingeniería y evaluación de riesgos e impactos.
- La participación en el control de calidad en obra civil y edificación.
- La dirección técnica y supervisión de sondeos de reconocimiento, muestreo, ensayos "in situ" y ensayos de laboratorio.
- La dirección técnica, supervisión y seguimiento de campañas de investigación de campo para estudios previos, anteproyectos y proyectos de obra civil y de edificación.
- La realización e interpretación de estudios de prospección geofísica.
- La preparación de fósiles en laboratorio utilizando técnicas adecuadas a cada registro y tipo de fósil.
- La dirección técnica, supervisión y control de las intervenciones paleontológicas, incluyendo paleontología preventiva, prospecciones, excavaciones y seguimiento de obras.
- El diseño de planes de dinamización turística tanto de áreas urbanas como rurales (parques geológicos, museos de ciencias, centros de interpretación, inventario y estrategias de promoción de recursos geoturísticos, planificación y organización de itinerarios y rutas turísticas geológicas y paleontológicas, etc.).
- La gestión y supervisión de proyectos y contratos técnicos relacionados con las legislaciones sustantivas más próximas, como las leyes de Agua, Costas, Edificación, Energía, Medio Ambiente, Minas, Suelo, Patrimonio Natural y Patrimonio

Histórico Añadir las que corresponda.

- La enseñanza de la Geología, Ciencias de la Tierra, Ciencias Naturales y Ambientales, en los términos establecidos por la legislación educativa.

## Acceso y Admisión

### **Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos de acogida accesibles y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la universidad y la titulación**

El equipo directivo del centro gestiona, desde su Vicedecanato de Proyección Social, un programa encaminado a proporcionar información a los estudiantes de secundaria relativa a todas las titulaciones que se imparten en el Centro.

La necesidad de este programa se hizo manifiesta al constatar el descenso de alumnos en la Facultad en los últimos años y, en particular, al descenso en el número de preinscritos de la Licenciatura de Geología. Este descenso es una tendencia generalizada en los estudios universitarios de Ciencias en toda Europa tal como queda reflejado en diversos informes de la Unión Europea (Rocard, 2007; Osborne y Dillon, 2008) y está relacionado con la educación científica en la enseñanza obligatoria. Aunque también parece ser debido en parte al descenso de natalidad y posiblemente a la competencia de otras titulaciones, la falta de información y la disminución de la Geología en los currículos de Educación Secundaria.

El programa va dirigido a todos los centros de enseñanza media de la comunidad autónoma de Aragón, y trata de involucrar a alumnos, profesores y orientadores. En él se proporciona información acerca de las titulaciones impartidas, tanto a los alumnos como a los profesores y orientadores, y se intenta interesar a los estudiantes de secundaria en las titulaciones de la Facultad mediante visitas o estancias en la misma, charlas, concursos, etc. La información acerca de las distintas actividades organizadas se envía puntualmente a los centros de secundaria todos los años. Este programa se lleva a cabo en cumplimiento del Plan Estratégico de la Facultad, que, en su objetivo número 3, plantea una serie de acciones para potenciar la proyección de la Facultad de Ciencias en el exterior.

En 2002 se filmó un video explicativo de las titulaciones de la Facultad, que se proyecta en las charlas de orientación, que ha sido posteriormente actualizado. Las actividades del programa de información y captación de alumnos son:

- *Visitas concertadas de centros de Bachillerato a la Facultad de Ciencias.* Se realizan en el mes de noviembre, coincidiendo con la Semana Europea de la Ciencia, desde 2003. Anualmente se atienden unas veinte solicitudes.
- *Visitas de orientación de profesores de la Facultad a los centros de*

*enseñanza media* para informar sobre las titulaciones de la Facultad. Las visitas oscilan entre cuarenta y cinco y sesenta al año (aproximadamente un tercio de los centros que imparten Bachillerato en la comunidad autónoma).

- *Semana de inmersión en la investigación.* Alumnos seleccionados de bachillerato pasan una semana en la Facultad en contacto con investigadores de distintas disciplinas, según su preferencia, conociendo su trabajo y sus laboratorios. El número de solicitudes recibidas es mucho mayor que el de puestos disponibles, que en la última edición fue de 110. Las solicitudes son seleccionadas atendiendo a diversos criterios, como interés del centro, historial académico del alumno y disposición del alumno ante dicha actividad, entre otros. Este proceso de selección considera con preferencia a aquellos alumnos con el perfil de ingreso idóneo para cada titulación.
- *Concursos de iniciación a la investigación "Ciencia en las Aulas".* Se celebra anualmente con la colaboración de los diversos colegios profesionales. Está orientado a equipos de tres alumnos de bachillerato dirigidos por uno de sus profesores, y consiste en la realización de un trabajo científico, preferiblemente aplicado y pluridisciplinar, dentro de un área científica, concediéndose un premio por cada una de las áreas: Ciencias Naturales, Física, Matemáticas y Química.
- *Jornada de orientación.* Dirigida específicamente a orientadores de centros de secundaria o profesores interesados en labores de orientación académica, en la que se ofrece una visión actualizada de la titulación así como de las salidas profesionales. Se han realizado Jornadas de Orientación en los años 2003 y 2004.
- *El Circo de la Ciencia.* Espectáculo de contenido científico, con experimentos curiosos, sorprendentes o espectaculares, dirigido fundamentalmente a estudiantes de secundaria, pero también al público en general. Aunque la iniciativa es veterana, en su actual formato comenzó en el curso 2002/2003. En este primer curso se realizaron diez visitas a centros de bachillerato, se superaron las veinte en cada uno de los dos cursos siguientes y en los posteriores se superaron las treinta.

#### **Perfil de ingreso recomendado para la titulación de Geología:**

Se recomienda a los estudiantes que para acceder a la titulación de Geología hayan cursado previamente el bachillerato denominado "Ciencias y Tecnología" (o su equivalente en las sucesivas normativas), regulado en el R.D. 2007/19184 (BOE 266, de 6 de noviembre del 2007). Es deseable, por lo tanto, que durante el bachillerato hayan cursado materias que les proporcionen conocimientos suficientes

de Química, Física, Biología, Matemáticas, Ciencias de la Tierra e Inglés operativo. La divergencia entre el perfil de ingreso idóneo y el perfil real de los alumnos de nuevo ingreso, en caso de existir, sin duda incidirá negativamente en los indicadores de la titulación.

#### **Criterios de acceso y condiciones o pruebas de acceso especiales**

El Real Decreto 1393/2007 de 29 de octubre (BOE 30 octubre) recoge en su art. 14 que el acceso a las enseñanzas oficiales de Grado requerirá estar en posesión del título de bachiller o equivalente y la superación de la prueba a la que se refiere el art. 42 de la Ley Orgánica 6/2001 de Universidades, modificada por la Ley 4/2007 de 12 de abril, sin perjuicio de los demás mecanismos de acceso previstos por la normativa vigente.

Hasta la fecha, la normativa vigente en esta materia es el Real Decreto 69/2000 de 21 de enero por el que se regulan los procedimientos de selección para el ingreso en los centros universitarios de los estudiantes que reúnan los requisitos legales necesarios para el acceso a la Universidad.

En la disposición final primera se recoge que corresponde al MEC, previo informe del Consejo de Universidades, la determinación, revisión y modificación de los títulos universitarios relacionados con cada una de las vías u opciones de acceso a estudios universitarios, relacionadas a su vez con las modalidades de bachillerato previsto en la Ley Orgánica 1/1990 de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE), y, en su caso, del bachillerato experimental y el COU.

Asimismo en el punto 2 de esa disposición final se indica que corresponde al MEC, previo informe del Consejo de Universidades la determinación, revisión y modificación de los estudios universitarios a los que, por su relación con los de formación profesional, los estudiantes de estos últimos tengan acceso directo.

A su vez el Real Decreto 777/1998 de 30 de abril por el que se desarrollan determinados aspectos de la ordenación de la formación profesional en el ámbito del sistema educativo regula en su disposición transitoria primera el acceso directo a estudios universitarios con los títulos de técnico superior.

De todo lo anterior se desprende que corresponde al MEC la correspondiente regulación de la materia. Hasta la fecha la misma no se ha producido. No obstante si en el desarrollo del plan de estudios de una determinada titulación, el Consejo de Gobierno entendiera que es necesario incluir determinado requisito de acceso relacionado específicamente con las competencias a alcanzar por el estudiante, este requisito será expresado obligatoriamente en la memoria de verificación y de él se dará la publicidad e información necesaria para conocimiento de los solicitantes de



acceso.

La Universidad de Zaragoza en Consejo de Gobierno ha aprobado un Acuerdo (27 de junio de 2008) por el que se regula el acceso a los estudios universitarios de grado. En éste se indica:

PRIMERO: En tanto se regule por el Ministerio de Educación, Política Social y Deporte las vías u opciones de acceso a la Universidad para las enseñanzas de Grado, la Universidad de Zaragoza, hará extensivo los criterios y requisitos vigentes para las titulaciones de Diplomaturas y Licenciaturas teniendo en cuenta las idoneidades recogidas en el anexo I de dicho acuerdo.

SEGUNDO: Teniendo en cuenta que las titulaciones de Grado tienen con carácter general una duración de 4 años y que se trata de enseñanzas de primer ciclo, de acuerdo con el art. 8 del Real Decreto 1393/2007, el porcentaje de reserva para los estudiantes que hayan superado los estudios de Ciclos Formativos de Grado Superior que facultan para el acceso directo a las enseñanzas universitarias de Grado, tal como se ha indicado en el apartado primero, será de un 20%.

Para los alumnos procedentes de Formación Profesional de segundo grado, de títulos de graduado en Artes Aplicadas y Oficios Artísticos y de módulos profesionales de nivel 3 se aplicarán las equivalencias establecidas en la legislación vigente.

TERCERO: Se autoriza al Vicerrector de Estudiantes y Empleo para resolver cuantas incidencias o aclaraciones requiera la interpretación de esta resolución.

#### **Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados**

##### **Acciones de Acogida**

Desde el curso 2001/02 se celebran las Jornadas de Acogida de la Facultad de Ciencias, dirigidas a los alumnos de nuevo ingreso en todas las titulaciones del centro (Geología, Física, Matemáticas, Estadística, Química y Óptica y Optometría). La Jornada tiene lugar en septiembre, el primer día de curso, y están contempladas en el Plan Estratégico de la Facultad en su objetivo número 4. Son organizadas desde el equipo directivo del Centro con colaboración de la Delegación de Alumnos de la Facultad y los coordinadores del Plan de Tutorías Personalizadas.

La información acerca de las jornadas se envía por carta al domicilio de todos los nuevos alumnos matriculados en la primera fase de matrícula (julio) y se entrega al hacer la matrícula a los alumnos matriculados en septiembre. La participación está en torno a los 120 alumnos anuales, de los que el 15-20% están matriculados en Geología. En los últimos años, entre el 35-50% de los alumnos de

nuevo ingreso en geología participan en estas jornadas.

Al inicio de la actividad, se les entrega a los alumnos una carpeta que incluye:

- el programa de actividades,
- información relacionada con las distintas charlas y presentaciones incluidas en dicho programa: presentación general de la Facultad, estructura general de las titulaciones, créditos de libre elección, página Web de la Facultad y de la Universidad, programas de movilidad, orientación para el empleo, programa de tutorías personalizadas y académicas, representación estudiantil en los órganos de gobierno y asociaciones estudiantiles (presentada por los propios estudiantes),
- documentación relativa a las diversas actividades que se pueden realizar en la Facultad,
- un cuestionario que se rellena al finalizar las actividades. Dicho cuestionario permite valorar el grado de satisfacción de los participantes y obtener información a través del apartado de sugerencias para optimizar las del año siguiente.

Las actividades programadas para estas jornadas sirven para orientar al alumno, transmitiéndole una visión global de la Facultad y del proceso formativo que va a comenzar, así como para ponerle en contacto con profesores del primer curso y alumnos de su titulación, lo que contribuye a familiarizarles con el funcionamiento de la Facultad. Entre estas actividades, junto a las charlas o presentaciones ya mencionadas previamente, podemos destacar:

- visitas guiadas a la Biblioteca y a la Facultad,
- coloquios con profesores de primer curso, con estudiantes de distintos cursos y con licenciados y diplomados recientes.

La reiterada manifestación por parte de los profesores acerca de la poca preparación previa de los estudiantes en materias fundamentales para las titulaciones de la Facultad propició que en el curso 2005/06 comenzase la implantación de un programa de Cursos Cero, dirigido a los alumnos de nuevo ingreso de la Facultad. En dichos cursos no se imparten nuevos conocimientos, sino que se repasan y afianzan los conocimientos de bachillerato que se consideran más importantes para las titulaciones de la Facultad. La experiencia se inició con un Curso Cero de Matemáticas que obtuvo buena acogida por parte de los 66 alumnos participantes, el 15% de ellos de la Licenciatura de Geología.

En el curso 2006-2007 se ha incorporado, junto con el siguiente Curso Cero de Matemáticas (75 alumnos participantes, 10% de Geología), un nuevo Curso Cero de Física (75 alumnos participantes, 10% de Geología) de 20 horas lectivas cada

uno. Desde el curso 2007-08 se imparte además un Curso Cero de Química (36 alumnos participantes, 9% de Geología).

Todos los años, a principio de curso, la Biblioteca imparte un sesión de formación de usuarios, dirigido a los estudiantes de primer ciclo de la Facultad. Tiene una hora de duración e introduce a los alumnos fundamentalmente en recursos de búsqueda bibliográfica, uso de catálogos, etc.

Por su parte, la Universidad, a través del Instituto de Ciencias de la Educación, y del CIPAJ, ofrece servicios de orientación psicológica, cursos de técnicas de estudio, y otras actividades encaminadas a la mejor organización y aprovechamiento del trabajo personal.

A través del Servicio de Informática y Comunicaciones, se imparten anualmente, desde 1988, cursos breves de introducción al uso de sistemas operativos, procesadores de textos, hojas de cálculo, páginas Web, etc.

### **Plan de Tutorías Personalizadas (Plan Tutor)**

El Plan tutor se implantó en la Facultad de Ciencias de modo generalizado en el curso 2004-2005, tras haberse estado desarrollando como experiencia piloto en la titulación de Geología desde el curso 2002-2003; es decir, el plan tutor está en su sexto año de implantación en la Facultad de Ciencias y ha cumplido su cuarto año de implantación generalizada en el Centro.

Se asignan tutores a los estudiantes de nuevo ingreso en el centro que lo solicitan y a aquellos estudiantes de cursos superiores que no participaban en el Plan de Tutorías personalizadas y lo soliciten. En el curso 2004-05, la asignación de tutor se hizo de oficio pero la evaluación del curso hizo ver que la experiencia era más positiva cuando el estudiante solicitaba su participación. En el curso 2006-07 participaron como tutores 124 profesores de la Facultad, 26 de ellos en la titulación de Geología y 322 estudiantes, 43 de ellos matriculados en la titulación de Geología.

Se informa de la existencia y características de este Plan por correo postal a los alumnos de nuevo ingreso y posteriormente se informa y se anima a que participen en la Jornada de Acogida de principio de curso. El formulario que tienen que rellenar está a disposición de todos los alumnos del centro en la Secretaría de la facultad y en las conserjerías de todos los edificios.

Actividades relacionadas con el Plan Tutor:

Al inicio del curso académico, durante la Jornada de Acogida, se dedica una sesión (aproximadamente cuarenta y cinco minutos) a presentar a los alumnos el

programa de tutorías personalizadas, su finalidad y desarrollo, así como a resolver las dudas que al respecto se planteen. Simultáneamente a la asignación de alumnos a los tutores, se facilita a todos los tutores el material elaborado por el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) para la orientación de su labor y el seguimiento de las reuniones grupales e individuales, por medio de la Web de la Facultad de Ciencias. Dicho material está desde entonces accesible en todo momento para los tutores del centro. En igual ubicación de la Web se incluyen los resultados de las encuestas de evaluación, tanto de tutores como de alumnos.

En este contexto, las acciones realizadas en el pasado curso académico han sido las propias de este programa:

*-lanzamiento del programa:* incluye las actividades de solicitud de participación de los tutores y de la información académica por asignaturas, asignación de tutores y seguimiento del proceso de puesta en marcha, propuesta y planificación de actividades.

*-reuniones de coordinación y evaluación:* Las reuniones de tutores se organizaron por Titulaciones, teniendo en prácticamente todos los casos dos reuniones una al principio de curso y otra en Febrero al inicio del segundo cuatrimestre. Tuvieron lugar, además, numerosas reuniones de los coordinadores de titulación, la coordinadora de centro y el asesor del ICE.

*-reuniones de los tutores con los alumnos asignados:* tal como se refleja en los resultados de las encuestas de evaluación de los tutores, la mayoría de los tutores mantuvieron entre dos y cuatro reuniones grupales con sus alumnos (56%), y la mayor parte de los tutores (84%) mantuvieron reuniones individuales con algunos o con todos los alumnos que les habían sido asignados.

Además, la facultad ha llevado a cabo otras actividades abiertas a todos los estudiantes pero que no son específicas del Plan Tutor (Jornadas de acogida, Ciclo de debates sobre salidas profesionales, Cursos "cero", etc), aunque en algunos casos pueden tener un carácter complementario al mismo.

Organización del desarrollo del Plan Tutor:

Dado el número y la diversidad de los tutores de la Facultad de Ciencias, en la que se imparten siete titulaciones con características muy diversas, resulta muy difícil establecer una sistemática de trabajo común y fija para todos, de modo que el esquema adoptado es de una gran flexibilidad:

- Para el desarrollo del plan durante el curso se sugiere a los tutores realizar tres o cuatro reuniones grupales (una al inicio de cada cuatrimestre y otra a mitad de cada uno) y tantas reuniones individuales como se estimara conveniente. Las fechas para realizar dichas reuniones quedaron a discreción

de cada grupo de alumnos y su respectivo tutor, según sus conveniencias de horario.

- Para el desarrollo de estas reuniones los tutores disponen de los modelos de fichas de seguimiento y autorregistro elaborados por el ICE, como modelo orientativo, susceptible de ser adoptado o modificado por cada tutor.
- De igual manera, no hay una definición estricta de los temas a tratar en dichas reuniones.

#### Evaluación del desarrollo del Plan Tutor

La evaluación del desarrollo del Plan tutor durante el curso se realizó mediante una reunión de evaluación (25 de octubre de 2007). Previamente se hizo llegar a estudiantes y profesores encuestas de evaluación, diseñadas por los coordinadores del Plan en el centro. En esta reunión se trataron tres aspectos diferentes: 1) Valoración del desarrollo del Plan Tutor en el curso 2006-07, en el que se presentaron los resultados más relevantes de las encuestas, 2) Puesta en marcha del Plan para el curso 2007-08, 3) Presentación de las actividades planificadas para tutores y tutorandos. La presentación utilizada para dicha reunión fue colocada en la página Web del centro y así se comunicó a los tutores.

#### Actividades organizadas para el curso 2007-08

A raíz de las diversas cuestiones detectadas en las encuestas cumplimentadas por estudiantes y tutores se han organizado las siguientes actividades para el curso 2007-2008 a las que se invita a participar a estudiantes y tutores:

- Reunión (por titulación) de los estudiantes de primer curso con los profesores que imparten las asignaturas de 1º curso al inicio del cuatrimestre.
- Talleres desarrollados: "Estrategias de aprendizaje. Aplicación práctica universitaria"; "¿Qué piden los empresarios al final de la carrera?";
- Seminario: "Técnicas de entrevista y de comunicación para tutorías".
- Charlas: "Créditos de libre elección"; "Programas de movilidad nacional e internacional" y "Prácticas en empresa".

Los resultados indicados reflejan que el Plan de Tutorías Personalizadas en la Facultad de Ciencias es una actividad que se ha consolidado en su tercer año de implantación, con un incremento significativo en el número de tutores en este tercer año respecto al primero.

## **Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la universidad**

El reconocimiento y transferencia de créditos se llevará a cabo en la Universidad de Zaragoza, de acuerdo con lo establecido en los artículos 6 y 13 del Real Decreto 1393/2007 de 29 de octubre.

Por analogía con lo establecido en el art. 109 .2. d) de los Estatutos de la Universidad de Zaragoza aprobados mediante Decreto 1/2004 de 13 de enero del Gobierno de Aragón (BOA núm. 8 de 19 de enero de 2004) el procedimiento se llevará a cabo por la Comisión de Docencia de los Centros.

El R.D 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, establece en su artículo 6 que, con objeto de hacer efectiva la movilidad de estudiantes, tanto dentro del territorio nacional como fuera de él, las Universidades elaborarán y harán pública su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos, con sujeción a los criterios generales que sobre el particular se establecen en la norma mencionada.

La puesta en marcha de los nuevos estudios de grado en la Universidad de Zaragoza para el curso 2008-09 ha hecho necesario el establecimiento de criterios generales que regulen esta materia. Por todo ello el Consejo de Gobierno en su sesión de 18 de abril de 2008 ha acordado una Normativa de Reconocimiento y Transferencia de Créditos en los estudios de Grado. En ella se establece el procedimiento para el reconocimiento de créditos, para la transferencia de créditos para enseñanzas de Grado, y la anotación en el expediente académico.

Los procedimientos propuestos por la Universidad de Zaragoza respecto al apartado de "Acceso y Admisión de Estudiantes" se encuentran en el apartado 9 de la memoria: "Sistemas de Garantía de calidad" y están recogidos en el fichero pdf que se adjunta en dicho apartado. Estos documentos son:

C4-DOC 1: Sistemas de accesible información previa a la matriculación.

C4-DOC 2: Procedimientos de acogida y orientación de estudiantes de nuevo ingreso para facilitar la incorporación a la universidad.

C4- DOC 3: Reconocimiento y transferencia de créditos.

C4- DOC 4: Acciones de tutorización a los estudiantes.

## **Planificación enseñanza**

### **Distribución del plan de estudios en créditos ECTS por tipo de materia**

|                                |      |                           |       |
|--------------------------------|------|---------------------------|-------|
| <b>Formación básica</b>        | 60.0 | <b>Obligatorias</b>       | 145.5 |
| <b>Optativas</b>               | 25.0 | <b>Prácticas externas</b> | 0.0   |
| <b>Trabajo de fin de grado</b> |      | 9.5                       |       |

#### **Explicación general de la planificación del plan de estudios**

El Grado en Geología que se propone en esta memoria tiene como finalidad que el estudiante adquiera una formación general y sólida que le capacite para el ejercicio profesional en los distintos ámbitos relacionados con la Geología.

Las materias denominadas básicas en esa memoria, en el sentido del R.D. 1393/2007, son las siguientes:

+ de la rama de Ciencias:

- Matemáticas (8 ECTS)
- Física (9 ECTS)
- Química (6 ECTS)
- Biología (6 ECTS)
- Geología (25 ECTS), que se plasma en tres materias diferenciadas: Fundamentos de Geología y Cartografía (9,5 ECTS), Cristalografía (6,5 ECTS), Paleontología básica y marina (9,0).

+ de otras ramas (Ciencias de la Salud, Ciencias Sociales y Jurídicas, Ingeniería y Arquitectura):

- Estadística e Informática (6 ECTS), que se plasma en una materia denominada: Tratamiento estadístico e informático de datos geológicos (6 ECTS).

El Grado está estructurado en cuatro módulos cuya denominación y duración en ECTS se muestran en la siguiente tabla:

| Módulos                 | Materias básicas, obligatorias y trabajo fin de carrera (ECTS) | Materias optativas (ECTS) |
|-------------------------|--|---------------------------|
| Bases para la Geología  | 44,5   | -                         |
| Fundamentos de Geología | 115,5  | 25                        |
| Geología aplicada       | 45,5   | 55                        |
| Trabajo Fin de Grado    | 9,5  | -                         |

Tabla 1: Módulos que constituyen el Grado en Geología propuesto con su duración en ECTS y el carácter de las materias que los componen.

El módulo "Bases para la Geología" contiene materias de carácter básico de la rama de Ciencias, junto con la materia denominada: "Tratamiento estadístico e informático de datos geológicos" que está recogida en el listado del anexo II del R.D. 1393/2007 como materia básica en otras ramas. Este módulo representa el 19% de los ECTS que el estudiante debe cursar en el Grado y se desarrollará entre el 1<sup>er</sup> curso y el primer cuatrimestre del 2<sup>o</sup> curso del mismo. Está constituido por las siguientes materias: Matemáticas, Física, Química, Biología, Tratamiento estadístico e informático de datos geológicos y, Fundamentos de geología y cartografía.

El módulo "Fundamentos de Geología" contiene materias de carácter básico, obligatorio y optativo relacionadas con aspectos básicos de la Geología, sentando las bases para que el estudiante pueda cursar las materias del módulo de Geología Aplicada de forma satisfactoria. Las materias de este módulo están incluidas en el segundo cuatrimestre del 1<sup>er</sup> curso y en los cursos 2<sup>o</sup> y 3<sup>o</sup> del Grado. Las materias básicas y obligatorias de este módulo suponen el 48% de los ECTS que debe cursar el estudiante en el Grado y el 82% del módulo. Está constituido por las siguientes materias: Cristalografía, Paleontología básica y marina, Análisis estratigráfico, Petrología exógena, Mineralogía, Geomorfología, Paleontología continental, Geología estructural, Procesos y medios sedimentarios, Petrología endógena, Correlación y síntesis estratigráfica, Cartografía geológica, Geoquímica, Geofísica y Tectónica global, Geología histórica, regional y de España, Análisis de cuencas, Geología de arcillas, Fundamentos de petrogénesis, Paleobiología de vertebrados y humana y, Tectónica: cuencas y orógenos.

El módulo de "Geología aplicada" contiene materias de carácter obligatorio y optativo relacionadas con aspectos más prácticos de la Geología y más directamente relacionados con el ejercicio de la profesión. Las materias de este módulo están distribuidas en el segundo cuatrimestre del 2<sup>o</sup> curso y en los cursos 3<sup>o</sup> y 4<sup>o</sup>. Las materias obligatorias de este módulo representan el 19% de los ECTS que debe cursar el estudiante para superar el Grado, y el 45% del módulo. El módulo esta formado por las siguientes materias: Hidrogeología, Recursos minerales y energéticos, Micropaleontología, Geología ambiental, Geotecnia y prospección geofísica, Riesgos geológicos, Proyectos y legislación en geología, Sedimentología aplicada y Geología del carbón y del petróleo, Análisis estructural: técnicas y aplicaciones, Teledetección, Cartografía geomorfológica y geoambiental, Yacimientos minerales, Rocas y minerales industriales, Geoquímica aplicada, Paleontología técnica, Ingeniería geológica, Practicas en empresa y, Enseñanza y



divulgación de la geología.

El módulo de "Trabajo de Fin de Grado" está constituido por una materia con la misma denominación (carácter: trabajo fin de carrera) y representa el 4% de los ECTS que debe cursar el estudiante para obtener el título de Grado. Este módulo desarrolla competencias transversales e integra conocimientos y habilidades adquiridas a lo largo de la titulación.

En el Grado de Geología que se propone, el estudiante debe cursar 25 ECTS de materias optativas que podrá seleccionar de entre los 80 ECTS que se ofertan (16 materias). No se han establecido requisitos especiales para cursar las materias optativas ni itinerarios formativos. La oferta de materias optativas será revisada anualmente por la Comisión de Coordinación de la Titulación (o en su defecto Coordinador de Titulación, ver apartado 9 de la presente memoria) que establecerá los mecanismos necesarios que reviertan en una oferta más adecuada. En todo caso, se garantizará un número de optativas suficiente para que los estudiantes puedan hacer una elección de acuerdo con su orientación académica. Las modificaciones que se realicen deberán ser aprobadas en Junta de Centro.

Atendiendo a la secuencia temporal que implica la distribución de las materias en módulos, así como la organización en cursos de las materias propuestas, se han establecido las siguientes normas de matrícula:

- + el estudiante deberá haber superado 30 ECTS de materias de 1<sup>er</sup> curso para matricularse en materias de 2<sup>o</sup> curso,

- + el estudiante deberá haber superado 120 ECTS para matricularse en materias de 4<sup>o</sup> curso.

- + el estudiante no podrá matricularse en más de 72 ECTS por curso académico.

Para que el estudiante se pueda matricular en una materia por primera vez deberá también matricularse en las materias obligatorias de los cursos anteriores que todavía no hubiese superado.

Estas normas tienen como objetivo que el estudiante curse en buena medida las materias en el orden cronológico planteado en esta memoria.

Con objeto de garantizar la adquisición de la competencia: "utilización de inglés científico para la obtención de información y para la transferencia de la misma", incluida dentro de las competencias generales ("comunicativa") y enunciada específicamente en diversas fichas, el estudiante realizará al menos 12 ECTS de actividades del Grado en inglés. Estas actividades podrán ser realizadas

cursando asignaturas obligatorias y optativas que se impartan en inglés, como se desarrolla actualmente en la Licenciatura, participando en seminarios o desarrollando trabajos tutelados en inglés. La tutela de estas actividades podrá ser llevada a cabo por profesores de la titulación así como por profesores del Departamento de Filología Inglesa adscritos a la Facultad de Ciencias.

Atendiendo a lo recogido en el R.D. 1393/2007, "los estudiantes podrán obtener reconocimiento académico en créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación hasta un máximo de 6 créditos del total del plan de estudios cursado". La Comisión de Grado en Geología plantea desarrollar cada curso un conjunto de seminarios, cuya asistencia le permita al estudiante participante un reconocimiento de hasta un máximo de 6 ECTS. Estos seminarios tendrán un carácter complementario a la oferta de asignaturas del plan. Para asegurar la competencia lingüística, se facilitará que estos seminarios se oferten preferentemente en inglés. Se incluirá en el expediente académico y el suplemento europeo al título la información correspondiente a los mismos, como actividad formativa del Grado. La Comisión de Coordinación del Grado será la responsable de valorar la calidad formativa de los seminarios así como su adecuación para el posible reconocimiento académico en créditos.

La duración en ECTS de las materias que constituyen esta propuesta de Grado sigue las directrices establecidas por la Universidad de Zaragoza ("Directrices generales para la elaboración de los programas formativos de los estudios oficiales de la UZ", Acuerdo de Consejo de Gobierno, 13 de noviembre de 2007). En estas directrices se establece que la estructura de las enseñanzas podrá ser anual o cuatrimestral y que el número de créditos por asignatura ofertada no podrá ser inferior a 6 en el caso de asignaturas obligatorias y a 5 en el caso de asignaturas optativas.

En la siguiente tabla se muestran las materias básicas y obligatorias propuestas distribuidas por cursos y cuatrimestres. Se presenta, además, una distribución aproximada de los ECTS de las materias anuales por cuatrimestres.

| <b>Primer Curso</b> | <b>1ºcuatrimestre</b> | <b>2ºcuatrimestre</b> | <b>ECTS</b> | <b>Duración</b> |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|-----------------|
| Matemáticas         | 4                     | 4                     | 8           | anual           |
| Física              | 4,5                   | 4,5                   | 9           | anual           |

|   |                      |                      |             |                 |
|---|----------------------|----------------------|-------------|-----------------|
| Química   | 6                    |                      | 6           | cuatrimestral   |
| Biología  | 6                    |                      | 6           | cuatrimestral   |
| Fundamentos de geología y cartografía                     | 9,5                  |                      | 9,5         | cuatrimestral   |
| Cristalografía  |                      | 6,5                  | 6,5         | cuatrimestral   |
| Paleontología básica y marina                             |                      | 9                    | 9           | cuatrimestral   |
| Análisis estratigráfico                                   |                      | 6                    | 6           | cuatrimestral   |
| <b>Total ECTS</b>   | <b>30</b>            | <b>30</b>            | <b>60</b>   |                 |
| <b>Segundo Curso</b>                                      | <b>1ºcuatrimeste</b> | <b>2ºcuatrimeste</b> | <b>ECTS</b> | <b>Duración</b> |
| Petrología exógena  |                      | 6                    | 6           | cuatrimestral   |
| Mineralogía   | 4,5                  | 4                    | 8,5         | anual           |
| Tratamiento estadístico e informático de datos geológicos | 6                    |                      | 6           | cuatrimestral   |
| Geomorfología   | 4,5                  | 4                    | 8,5         | anual           |
| Hidrogeología   |                      | 7                    | 7           | cuatrimestral   |
| Paleontología continental                                 |                      | 6                    | 6           | cuatrimestral   |
| Geología Estructural                                      | 9                    |                      | 9           | cuatrimestral   |
| Procesos y medios sedimentarios                           | 4,5                  | 4,5                  | 9           | anual           |
| <b>Total ECTS</b>   | <b>28,5</b>          | <b>31,5</b>          | <b>60</b>   |                 |
| <b>Tercer Curso</b>                                       | <b>1ºcuatrimeste</b> | <b>2ºcuatrimeste</b> | <b>ECTS</b> | <b>Duración</b> |
| Petrología endógena                                       | 4                    | 5                    | 9           | anual           |
| Correlación y síntesis estratigráfica                     | 7                    |                      | 7           | cuatrimestral   |
| Micropaleontología  |                      | 6                    | 6           | cuatrimestral   |
| Cartografía geológica                                     | 9                    |                      | 9           | cuatrimestral   |
| Geofísica y tectónica global                              | 6                    |                      | 6           | cuatrimestral   |
| Recursos minerales y energéticos                          |                      | 7                    | 7           | cuatrimestral   |

|  |                       |                       |             |                 |
|--|-----------------------|-----------------------|-------------|-----------------|
| Geoquímica                               | 7                     |                       | 7           | cuatrimestral   |
| Geología histórica, regional y de España |                       | 9                     | 9           | cuatrimestral   |
| <b>Total ECTS</b>                        | <b>33</b>             | <b>27</b>             | <b>60</b>   |                 |
| <b>Cuarto Curso</b>                      | <b>1ºcuatrimestre</b> | <b>2ºcuatrimestre</b> | <b>ECTS</b> | <b>Duración</b> |
| Geología ambiental                       | 6                     |                       | 6           | cuatrimestral   |
| Geotecnia y prospección geofísica        | 7                     |                       | 7           | cuatrimestral   |
| Trabajo fin de grado                     | 5                     | 4,5                   | 9,5         | anual           |
| Riesgos geológicos                       |                       | 6,5                   | 6,5         | cuatrimestral   |
| Proyectos y legislación en Geología      |                       | 6                     | 6           | cuatrimestral   |
| Créditos optativos                       | 10                    | 15                    | 25          | Cuatrimestral   |
| <b>Total ECTS</b>                        | <b>28</b>             | <b>32</b>             | <b>60</b>   |                 |

Tabla 2: Materias básicas y obligatorias del Grado propuesto. Se muestra, además, la distribución de los créditos de las materias optativas.

En la siguiente tabla se indican las materias optativas propuestas y su duración en ECTS.

| Denominación   | ECTS y duración        |
|--|------------------------|
| Análisis de cuencas  | 5 ECTS (cuatrimestral) |
| Sedimentología aplicada y Geología del carbón y del petróleo | 5 ECTS (cuatrimestral) |
| Teledetección  | 5 ECTS (cuatrimestral) |
| Cartografía geomorfológica y geoambiental                    | 5 ECTS (cuatrimestral) |
| Geología de arcillas   | 5 ECTS (cuatrimestral) |
| Yacimientos minerales  | 5 ECTS (cuatrimestral) |
| Rocas y minerales industriales                               | 5 ECTS (cuatrimestral) |

|   |                        |
|---|------------------------|
| Geoquímica aplicada                           | 5 ECTS (cuatrimestral) |
| Fundamentos de petrogénesis                   | 5 ECTS (cuatrimestral) |
| Paleobiología de vertebrados y humana         | 5 ECTS (cuatrimestral) |
| Paleontología técnica                         | 5 ECTS (cuatrimestral) |
| Ingeniería geológica                          | 5 ECTS (cuatrimestral) |
| Análisis Estructural: técnicas y aplicaciones | 5 ECTS (cuatrimestral) |
| Tectónica: cuencas y orógenos                 | 5 ECTS (cuatrimestral) |
| Prácticas en empresa                          | 5 ECTS (cuatrimestral) |
| Enseñanza y divulgación de la geología        | 5 ECTS (cuatrimestral) |

Tabla 3: Materias optativas del Grado propuesto.

Como reflejan las fichas de las materias, se propone el desarrollo de diversos tipos de actividades y metodologías docentes, tales como clases magistrales participativas, prácticas de gabinete, de laboratorio y de campo, seminarios, trabajos en grupo, etc. La docencia práctica es un aspecto fundamental en este Grado. En los apartados de prácticas de campo se ha indicado, además del número de ECTS de la actividad, el número días de campo que implican. El cómputo de ECTS se ha realizado contabilizando 8 horas por cada jornada de campo más el posible trabajo que deba realizar el estudiante con posterioridad. En la propuesta de grado que se presenta, el estudiante deberá hacer, obligatoriamente, al menos 63 días.

El sistema de calificación para todas las materias se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art.5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE 18 de septiembre), por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. 0-4,9 = Suspenso; 5,0-6,9 = Aprobado; 7,0-8,9 = Notable; 9,0-10 = Sobresaliente. Asimismo deberá tenerse en cuenta lo aprobado en el Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza (21 de diciembre de 2005) sobre asignación de calificaciones numéricas en los procesos de convalidación de asignaturas.

**Descripción detallada de los módulos de los que consta el plan de estudios**

## **MODULO: Bases para la Geología**

Duración: 44,5 ECTS.

Unidad temporal: 1<sup>er</sup> y 2<sup>o</sup> curso

Materias: Matemáticas (8 ECTS), Física (9 ECTS), Química (6 ECTS), Biología (6 ECTS), Tratamiento estadístico e informático de datos geológicos (6 ECTS), Fundamentos de geología y cartografía (9,5 ECTS).

### Competencias del módulo:

- Aplicar las leyes básicas de la Física y Química al conocimiento de la Tierra y de los procesos geológicos.
- Manejar las herramientas matemáticas, estadísticas e informáticas necesarias en Geología.
- Conocer los fundamentos de la Biología para la comprensión de los procesos geológicos.
- Conocer y aplicar conceptos, principios, modelos y teorías propios de la Geología.
- Identificar materiales y procesos geológicos y su dimensión temporal.
- Valorar la problemática de la representatividad, exactitud, precisión e incertidumbre en la toma de muestras y de datos en campo y laboratorio.
- Preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas pertinentes, así como los programas informáticos adecuados.
- Desarrollar un método de estudio y trabajo adaptable y flexible.

## **MODULO: Fundamentos de Geología**

Duración: 140,5 ECTS.

Unidad temporal: 1<sup>o</sup>, 2<sup>o</sup> y 3<sup>o</sup> curso

Materias: Cristalografía (6,5 ECTS), Paleontología básica y marina (9 ECTS), Análisis estratigráfico (6 ECTS), Petrología exógena (6 ECTS), Mineralogía (8,5 ECTS), Geomorfología (8,5 ECTS), Paleontología continental (6 ECTS), Geología estructural (9 ECTS), Procesos y medios sedimentarios (9 ECTS), Petrología endógena (9 ECTS), Correlación y síntesis estratigráfica (7 ECTS), Cartografía

geológica (9 ECTS), Geoquímica (7 ECTS), Geofísica y Tectónica global (6 ECTS), Geología histórica, regional y de España (9 ECTS), Análisis de cuencas (5 ECTS), Geología de arcillas (5 ECTS), Fundamentos de petrogénesis (5 ECTS), Paleobiología de vertebrados y humana (5 ECTS) y, Tectónica: cuencas y orógenos (5 ECTS).

Competencias del módulo:

- Conocer y aplicar conceptos, principios, modelos y teorías propios de la Geología.
- Identificar, clasificar y estudiar materiales y procesos geológicos en su dimensión temporal, así como los productos a que estos últimos dan lugar.
- Recabar, analizar y sintetizar información de manera crítica.
- Desarrollar la capacidad de visión y orientación espacial necesaria para la comprensión de problemas geológicos en diversos contextos.
- Recoger y analizar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio.
- Desarrollar el trabajo de campo y laboratorio de forma responsable y segura.
- Reseñar la bibliografía utilizada en los trabajos de forma adecuada.
- Utilizar inglés científico tanto para la obtención de información como para la transferencia de la misma.
- Trabajar en grupo identificando objetivos y responsabilidades individuales y colectivas y actuando de forma adecuada en cada situación.
- Reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de los otros miembros del equipo.
- Identificar objetivos para el desarrollo personal, académico y profesional y trabajar para conseguirlo.
- Desarrollar un método de estudio y trabajo adaptable y flexible.

Competencias profesionales asociadas al módulo

- Elaborar estudios e investigaciones en todas las disciplinas de la Geología.
- Elaborar cartografías geológicas y temáticas relacionadas con la Geología.
- Asesorar científica y técnicamente sobre temas geológicos.

- Participar en y gestionar estudios oceanográficos, climáticos y paleoclimáticos en sus facetas relacionadas con la Geología.

- Participar en actividades de educación geológica y medioambiental no-formal (monitores, educación virtual, actividades de ocio y tiempo libre); en geología educativa, divulgativa y recreativa.

### **Modulo: Geología aplicada**

Duración: 100,5 ECTS

Unidad temporal: 2º, 3º y 4º curso

Materias: Hidrogeología (7 ECTS), Recursos minerales y energéticos (7 ECTS), Micropaleontología (6 ECTS), Geología ambiental (6 ECTS), Geotecnia y prospección geofísica (7 ECTS), Riesgos geológicos (6,5 ECTS), Proyectos y legislación en Geología (6 ECTS), Sedimentología aplicada y Geología del carbón y del petróleo (5 ECTS), Análisis estructural: técnicas y aplicaciones (5 ECTS), Teledetección (5 ECTS), Cartografía geomorfológica y geoambiental (5 ECTS), Yacimientos minerales (5 ECTS), Rocas y minerales industriales (5 ECTS), Geoquímica aplicada (5 ECTS), Paleontología técnica (5 ECTS), Ingeniería geológica (5 ECTS), Practicas en empresa (5 ECTS) y, Enseñanza y divulgación de la Geología (5 ECTS).

Competencias del módulo:

- Recabar, analizar y sintetizar información de manera crítica.
- Adquirir, clasificar e integrar diversos tipos de datos y observaciones.
- Aplicar el conocimiento adquirido para abordar problemas geológicos de diversa índole.
- Desarrollar la capacidad de visión y orientación espacial necesaria para la comprensión de problemas geológicos en diversos contextos.
- Recoger y analizar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio.
- Desarrollar el trabajo de campo y laboratorio de forma responsable y segura, prestando la debida atención a la evaluación de los riesgos, los derechos de acceso, la legislación sobre salud y seguridad, y el impacto del mismo en el medio ambiente y en los propietarios.
- Reseñar la bibliografía utilizada en los trabajos de forma adecuada.



- Utilizar inglés científico tanto para la obtención de información como para la transferencia de la misma.
- Debatar sobre cuestiones geológicas de forma crítica y constructiva.
- Transmitir adecuadamente información de forma escrita, verbal y gráfica tanto a una audiencia especializada, como no especializada.
- Preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas pertinentes, así como los programas informáticos adecuados.
- Utilizar internet de manera crítica como herramienta de comunicación y fuente de información.
- Trabajar en grupo identificando objetivos y responsabilidades individuales y colectivas y actuando de forma adecuada en cada situación.
- Reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de los otros miembros del equipo.
- Evaluar la propia actuación como individuo y como miembro de un equipo.
- Dirigir y/o coordinar equipos de trabajo multidisciplinar.
- Desarrollar las competencias necesarias para trabajar de forma autónoma y para el aprendizaje continuo a lo largo de toda la vida.
- Desarrollar un método de estudio y trabajo adaptable y flexible.

#### Competencias profesionales asociadas al módulo

- Participar en tareas de investigación, desarrollo y control de calidad de los procesos y materiales geológicos, aplicados a la industria, construcción, minería, agricultura, medio ambiente y servicios.
- Elaborar estudios e investigaciones en todas las disciplinas de la Geología.
- Elaborar cartografías geológicas y temáticas relacionadas con la Geología.
- Asesorar científica y técnicamente sobre temas geológicos.
- Aplicar la teledetección y los sistemas de información geográfica en los estudios de Geología.
- Explorar y evaluar recursos geológicos, geomineros, energéticos y medio-

ambientales.

- Participar en los procesos de explotación y tratamiento de recursos geológicos y geomineros.
- Elaborar estudios hidrológicos e hidrogeológicos incluyendo aspectos relativos al aprovechamiento y conservación de aguas superficiales y subterráneas.
- Elaborar estudios relativos a la conservación del medio ambiente en general y del medio geológico en particular.
- Gestionar espacios naturales protegidos, parques geológicos y museos de ciencias.
- Elaborar informes y proyectos sobre contaminación minera e industrial.
- Realizar estudios de impacto ambiental e informes de sostenibilidad ambiental.
- Elaborar estudios y proyectos de restauración de espacios afectados por actividades extractivas.
- Participar en el desarrollo de estudios y proyectos de protección y descontaminación de suelos.
- Participar en estudios y proyectos relativos a la gestión de diversos tipos de residuos.
- Gestionar planes sectoriales de residuos urbanos, industriales y agrarios.
- Diseñar y participar en programas de educación medio-ambiental.
- Participar en y gestionar actuaciones de protección ambiental.
- Estudiar, evaluar, difundir y proteger el patrimonio geológico y paleontológico.
- Participar en y gestionar estudios oceanográficos, climáticos y paleoclimáticos en sus facetas relacionadas con la Geología.
- Elaborar estudios de dinámica litoral y regeneración de playas.
- Elaborar estudios de riesgos geológicos y naturales.
- Realizar estudios geológicos y ambientales para normas subsidiarias municipales y planes y directrices de ordenación del territorio.
- Planificar y desarrollar proyectos hidrológicos e hidrogeológicos para la

investigación, prospección, captación, control, explotación y gestión de recursos hídricos.

- Participar en estudios sobre identificación y deslinde del dominio público hidráulico y del dominio marítimo-terrestre.

- Desarrollar, gestionar y elaborar estudios geológicos, anteproyectos y proyectos de ingeniería geológica.

- Elaborar estudios geomorfológicos aplicados a la ordenación del territorio, obras de ingeniería y evaluación de riesgos e impactos.

- Participar en el control de calidad en obra civil y edificación.

- Participar en la dirección técnica y supervisión de sondeos de reconocimiento, muestreo, ensayos "in situ" y ensayos de laboratorio.

- Participar en la dirección técnica, supervisión y seguimiento de actividades de investigación de campo para estudios previos, anteproyectos y proyectos de obra civil y de edificación.

- Realizar e interpretar estudios de prospección geofísica.

- Preparar fósiles en laboratorio utilizando técnicas adecuadas a cada registro y tipo de fósil.

- Participar en la dirección técnica, supervisión y control de las intervenciones paleontológicas, incluyendo paleontología preventiva, prospecciones, excavaciones y seguimiento de obras.

- Diseñar planes de dinamización turística tanto de áreas urbanas como rurales (parques geológicos, museos de ciencias, centros de interpretación, inventario y estrategias de promoción de recursos geoturísticos, planificación y organización de itinerarios, rutas turísticas geológicas y paleontológicas, etc.).

- Participar en la gestión y supervisión de proyectos y contratos técnicos relacionados con las legislaciones sustantivas más próximas, como las leyes de Aguas, Costas, Edificación, Energía, Medio Ambiente, Minas, Suelo, Patrimonio Natural y Patrimonio Histórico.

- Participar en la elaboración de normativas y leyes estatales, autonómicas y locales en temas técnicos relacionados con la Geología.

- Impartir docencia en la enseñanza secundaria y superior en Geología, Ciencias de

la Tierra, Ciencias Naturales y Ambientales, en los términos establecidos por la legislación educativa.

**Módulo: Trabajo fin de Grado**

Duración: 9,5 ECTS

Unidad temporal: 4º curso

Materias: Trabajo fin de Grado

Competencias del módulo:

- Recabar, analizar y sintetizar información de manera crítica.
- Adquirir, clasificar e integrar diversos tipos de datos y observaciones.
- Formular y contrastar hipótesis mediante el análisis objetivo de datos y observaciones.
- Aplicar el conocimiento adquirido para abordar problemas de diversa índole (casos usuales o nuevos).
- Planificar y realizar investigaciones que incluyan datos complementarios, e informar sobre las mismas.
- Recoger, almacenar y analizar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio.
- Reseñar la bibliografía utilizada en los trabajos de forma adecuada.
- Intercambiar y debatir la información procedente de diversas fuentes de información (escrita, oral, numérica, gráfica).
- Transmitir adecuadamente la información de forma escrita, verbal y gráfica, en castellano y en inglés, tanto para una audiencia especializada, como no especializada.
- Valorar la problemática de la representatividad, exactitud, precisión e incertidumbre en la toma de muestras y de datos en campo y laboratorio.
- Preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas pertinentes, así como los programas informáticos adecuados.
- Utilizar internet de manera crítica como herramienta de comunicación y fuente de

información.

- Evaluar la propia actuación como individuo.
- Desarrollar las competencias necesarias para ser autónomo y para el aprendizaje continuo a lo largo de toda la vida.
- Identificar objetivos para el desarrollo personal, académico y profesional y trabajar para conseguirlo.

#### **Planificación y gestión de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida**

El Vicerrectorado de Relaciones Internacionales (UZ) coordina todas las iniciativas de cooperación y colaboración internacional en el ámbito de la educación y la formación. Igualmente centraliza todas las iniciativas relativas al establecimiento de relaciones de la Universidad de Zaragoza con otras instituciones extranjeras tanto en el ámbito de la docencia como de la investigación.

Actualmente los estudiantes de la Titulación de Geología pueden participar en dos programas de movilidad: programa Sócrates-Erasmus y el programa SICUE-SENECA. El programa Sócrates-Erasmus es un programa de la Unión Europea para la cooperación en el ámbito de la educación cuyo objetivo prioritario es fomentar la movilidad de estudiantes y profesores, alimentando y promoviendo así la cooperación entre los países participantes en materia de educación superior. En la Facultad de Ciencias el coordinador general de este programa es el Vicedecano de Relaciones Internacionales y de Estudiantes. Para los intercambios con cada universidad existe un coordinador que establece el plan de convalidación de las asignaturas cursadas por asignaturas de la Universidad de Zaragoza.

La Facultad de Ciencias tiene 17 convenios activos con universidades europeas para la Titulación de Geología. Estas universidades son: **University of Wales College of Cardiff** (Cardiff, Reino Unido), **Ghent University** (Gante, Bélgica), **Université de Pau et des Pays de l'Adour** (Pau, Francia), **Università Degli Studi di Roma Tre** (Roma, Italia), **Universidade Nova de Lisboa** (Lisboa, Portugal), **Università Degli Studi di Bologna (Bologna, Italia)**, **Università Degli Studi di Genova** (Genova, Italia), **Università Degli Studi della Calabria** (Cosenza, Italia), **Queens's University Belfast** (Belfast, Reino Unido), **Universidade Dos Açores** (Açores, Portugal), **National and Kapodistrian University of Athens (Atenas, Grecia)**, **University of Plymouth** (Plymouth, Reino Unido), **Université Paul Sabatier. Toulouse III** (Toulouse, Francia), **Université d'Avignon et Pays de Vauclouse** (Avignon, Francia), **Università Degli Studi di Cagliari** (Cagliari, Italia), **Univerzita Karlova** (Praga, República Checa). Estos convenios dan la posibilidad de participar a 33 estudiantes de la

titulación en el programa de movilidad realizando estancias en los centros citados.

Los estudiantes que son seleccionados para participar en el programa Erasmus disponen de una ayuda económica financiada con aportaciones de la Comisión Europea, la Universidad de Zaragoza, el Gobierno de Aragón (DGA), el Ministerio de Educación y Ciencia (MEC) e Ibercaja. Además, el Gobierno de Aragón tiene una convocatoria de becas complementarias para los estudiantes con menor solvencia económica.

El Sistema de Intercambio entre Centros Universitarios Españoles (Programa SICUE) pretende mejorar la formación del estudiante facilitando su movilidad a nivel nacional. Para ello potencia la diversidad de la oferta educativa universitaria, contribuyendo a que una parte de los estudios puedan realizarse en universidades distintas a las que el alumno está matriculado. Este sistema tiene en cuenta el valor formativo del intercambio, al hacer posible que el estudiante desarrolle su actividad bajo otros sistemas docentes y en contextos sociales y culturales diferentes. Este programa se coordina desde el Vicedecanato de Relaciones Internacionales y Estudiantes.

En la actualidad existen acuerdos vigentes con seis universidades españolas: Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Barcelona, Universidad de Granada, Universidad de Oviedo, Universidad del País Vasco y Universidad de Salamanca. El programa de intercambio SICUE está apoyado económicamente por las Becas Séneca.

La Facultad de Ciencias dispone de una Oficina de Relaciones Internacionales (ORI) con un puesto de personal administrativo específico donde se asesora y orienta a los estudiantes. Esta oficina es la que se encarga de tramitar los aspectos administrativos de los acuerdos y también de proporcionar información y asesorar a los coordinadores y a los profesores que estén interesados en participar en los programas de movilidad. Tanto en el caso del Programa SICUE-Séneca como del Sócrates-Erasmus, antes de que el estudiante vaya a la universidad de destino tiene que disponer de un contrato de estudios firmado por los coordinadores del centro de destino y del centro de origen. En este contrato ya se indican las asignaturas que va a cursar en el destino y por las que se le van a convalidar a su regreso.

Con el fin de dar difusión a los programas de movilidad entre los alumnos, anualmente se organiza a nivel de Facultad una reunión informativa previa a los periodos de solicitud de participación en los mismos. En dicha reunión se presentan los objetivos y las características de ambos programas, las condiciones para participar, las universidades con las que se tienen acuerdos, los coordinadores, el

número de plazas en cada caso, la duración de las estancias, etc. También se orienta al alumno sobre cómo proceder para elaborar la solicitud y a quien deben dirigirse en caso de tener cualquier duda.

Toda la información actualizada sobre los programas de movilidad nacional e internacional está a disposición del alumno a través de la página Web de la Facultad de Ciencias (Sección Relaciones internacionales). La Facultad, además, ha elaborado una Guía informativa del Programa Sócrates-Erasmus, y se dispone también de un folleto editado por el Vicerrectorado de Relaciones Internacionales. Ambos documentos se distribuyen en la reunión antes citada y se entregan a todos los estudiantes que acudan a la ORI en busca de información.

Los acuerdos de movilidad que se presentan, todos ellos en el ámbito de la Geología, se adecuan al objetivo general del Grado (“proporcionar una formación geológica y científica que capacite a los graduados para cubrir satisfactoriamente las necesidades laborales actuales y futuras relativas a esta disciplina”) y favorecen su consecución. La movilidad permite al estudiante conocer las características geológicas de otras regiones y adquirir una visión más amplia de la disciplina.

Por otra parte, los programas de movilidad favorecen el desarrollo personal del estudiante y les permite disponer de mejores perspectivas de empleo. La estancia en otra universidad les aporta una experiencia en el ámbito académico, lingüístico, cultural y educativo y facilita que el estudiante adquiera competencias comunicativas, interpersonales y de autonomía y desarrollo personal como las que se recogen en el apartado 3 de esta memoria.

Los procedimientos propuestos por la Universidad de Zaragoza respecto al apartado de “Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida” se encuentran en el apartado 9 de la memoria: “Sistemas de Garantía de calidad” y están recogidos en el fichero pdf que se adjunta en dicho apartado. Estos documentos son:

C5-DOC 1a: Convocatoria específica de movilidad Sicue-Séneca.

C5-DOC 1b: Movilidad internacional de los estudiantes.

Programa de Aprendizaje Permanente (PAP). (Subprograma Erasmus).

## **Descripción de los módulos o materias**

### **Módulo 1**

|   |                        |                      |      |                 |                  |
|---|------------------------|----------------------|------|-----------------|------------------|
| <b>Denominación del módulo 1</b>  | Bases para la Geología | <b>Créditos ECTS</b> | 44.5 | <b>Carácter</b> | Formación básica |
| <b>Unidad temporal</b>  | 1º y 2º curso          |                      |      |                 |                  |
| <b>Requisitos previos</b>   |                        |                      |      |                 |                  |
| No se han previsto.   |                        |                      |      |                 |                  |
| <b>Sistemas de evaluación</b>   |                        |                      |      |                 |                  |
| No se han previsto sistemas de evaluación a nivel de módulo.  |                        |                      |      |                 |                  |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>   |                        |                      |      |                 |                  |
| Se especifican en las materias que conforman el módulo.   |                        |                      |      |                 |                  |
| <b>Observaciones/aclaraciones por módulo o materia</b>  |                        |                      |      |                 |                  |
| <p>Materias que conforman el módulo: Matemáticas (8 ECTS), Física (9 ECTS), Química (6 ECTS), Biología (6 ECTS), Tratamiento estadístico e informático de datos geológicos (6 ECTS), Fundamentos de geología y cartografía (9,5 ECTS).</p> <p>Duración: 44,5 ECTS.</p> <p>Unidad temporal: 1<sup>er</sup> y 2º curso</p>  |                        |                      |      |                 |                  |
| <b>Descripción de las competencias</b>  |                        |                      |      |                 |                  |
| <p><u>Competencias del módulo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar las leyes básicas de la Física y Química al conocimiento de la Tierra y de los procesos geológicos.</li> <li>- Manejar las herramientas matemáticas, estadísticas e informáticas necesarias en Geología.</li> <li>- Conocer los fundamentos de la Biología para la comprensión de los procesos geológicos.</li> <li>- Conocer y aplicar conceptos, principios, modelos y teorías propios de la Geología.</li> <li>- Identificar materiales y procesos geológicos y su dimensión temporal.</li> <li>- Valorar la problemática de la representatividad, exactitud, precisión e incertidumbre en la toma de muestras y de datos en campo y laboratorio.</li> <li>- Preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas pertinentes, así como los programas informáticos adecuados.</li> <li>- Desarrollar un método de estudio y trabajo adaptable y flexible.</li> </ul> |                        |                      |      |                 |                  |



### Materia 1.1

|                                   |     |                 |                  |
|-----------------------------------|-----|-----------------|------------------|
| <b>Denominación de la materia</b> |     |                 |                  |
| Física                            |     |                 |                  |
| <b>Créditos ECTS</b>              | 9.0 | <b>Carácter</b> | Formación básica |

### Materia 1.2

|                                   |     |                 |                  |
|-----------------------------------|-----|-----------------|------------------|
| <b>Denominación de la materia</b> |     |                 |                  |
| Matemáticas                       |     |                 |                  |
| <b>Créditos ECTS</b>              | 8.0 | <b>Carácter</b> | Formación básica |

### Materia 1.3

|                                   |     |                 |                  |
|-----------------------------------|-----|-----------------|------------------|
| <b>Denominación de la materia</b> |     |                 |                  |
| Química                           |     |                 |                  |
| <b>Créditos ECTS</b>              | 6.0 | <b>Carácter</b> | Formación básica |

### Materia 1.4

|                                   |     |                 |                  |
|-----------------------------------|-----|-----------------|------------------|
| <b>Denominación de la materia</b> |     |                 |                  |
| Biología                          |     |                 |                  |
| <b>Créditos ECTS</b>              | 6.0 | <b>Carácter</b> | Formación básica |

### Materia 1.5

|                                       |     |                 |                  |
|---------------------------------------|-----|-----------------|------------------|
| <b>Denominación de la materia</b>     |     |                 |                  |
| Fundamentos de geología y cartografía |     |                 |                  |
| <b>Créditos ECTS</b>                  | 9.5 | <b>Carácter</b> | Formación básica |

### Materia 1.6

|   |     |                 |                  |
|---|-----|-----------------|------------------|
| <b>Denominación de la materia</b>                         |     |                 |                  |
| Tratamiento estadístico e informático de datos geológicos |     |                 |                  |
| <b>Créditos ECTS</b>                                      | 6.0 | <b>Carácter</b> | Formación básica |

### Módulo 2

|                                  |                      |                      |     |                 |                        |
|----------------------------------|----------------------|----------------------|-----|-----------------|------------------------|
| <b>Denominación del módulo 2</b> | Trabajo fin de Grado | <b>Créditos ECTS</b> | 9.5 | <b>Carácter</b> | Trabajo fin de carrera |
| <b>Unidad temporal</b>           | 4º curso             |                      |     |                 |                        |
| <b>Requisitos previos</b>        |                      |                      |     |                 |                        |
| No se han previsto.              |                      |                      |     |                 |                        |

|   |
|---|
| <b>Sistemas de evaluación</b>   |
| Los sistemas de evaluación están previstos a nivel de materia.  |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>   |
| Se especifican en la materia que constituye el el módulo.   |
| <b>Observaciones/aclaraciones por módulo o materia</b>  |
| Materias que conforman el módulo: Trabajo de fin de Grado   |
| <b>Descripción de las competencias</b>  |
| <p><u>Competencias del módulo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recabar, analizar y sintetizar información de manera crítica.</li> <li>- Adquirir, clasificar e integrar diversos tipos de datos y observaciones.</li> <li>- Formular y contrastar hipótesis mediante el análisis objetivo de datos y observaciones.</li> <li>- Aplicar el conocimiento adquirido para abordar problemas de diversa índole (casos usuales o nuevos).</li> <li>- Planificar y realizar investigaciones que incluyan datos complementarios, e informar sobre las mismas.</li> <li>- Recoger, almacenar y analizar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio.</li> <li>- Reseñar la bibliografía utilizada en los trabajos de forma adecuada.</li> <li>- Intercambiar y debatir la información procedente de diversas fuentes de información (escrita, oral, numérica, gráfica).</li> <li>- Transmitir adecuadamente la información de forma escrita, verbal y gráfica, en castellano y en inglés, tanto para una audiencia especializada, como no especializada.</li> <li>- Valorar la problemática de la representatividad, exactitud, precisión e incertidumbre en la toma de muestras y de datos en campo y laboratorio.</li> <li>- Preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas pertinentes, así como los programas informáticos adecuados.</li> <li>- Utilizar internet de manera crítica como herramienta de comunicación y fuente de</li> </ul> |

información.

- Evaluar la propia actuación como individuo.
- Desarrollar las competencias necesarias para ser autónomo y para el aprendizaje continuo a lo largo de toda la vida.
- Identificar objetivos para el desarrollo personal, académico y profesional y trabajar para conseguirlo.

## Materia 2.1

|                                   |     |                 |                        |
|-----------------------------------|-----|-----------------|------------------------|
| <b>Denominación de la materia</b> |     |                 |                        |
| Trabajo fin de grado              |     |                 |                        |
| <b>Créditos ECTS</b>              | 9.5 | <b>Carácter</b> | Trabajo fin de carrera |

## Módulo 3

|  |                         |                      |       |                 |       |
|--|-------------------------|----------------------|-------|-----------------|-------|
| <b>Denominación del módulo 3</b>   | Fundamentos de Geología | <b>Créditos ECTS</b> | 140.5 | <b>Carácter</b> | Mixto |
| <b>Unidad temporal</b>   | 1º, 2º y 3º curso       |                      |       |                 |       |
| <b>Requisitos previos</b>  |                         |                      |       |                 |       |
| No se han previsto.  |                         |                      |       |                 |       |
| <b>Sistemas de evaluación</b>  |                         |                      |       |                 |       |
| No se han previsto sistemas de evaluación a nivel de módulo.   |                         |                      |       |                 |       |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>  |                         |                      |       |                 |       |
| Se especifican en las materias que conforman el módulo.  |                         |                      |       |                 |       |
| <b>Observaciones/aclaraciones por módulo o materia</b>   |                         |                      |       |                 |       |
| Materias que conforman el módulo: Cristalografía (6,5 ECTS), Paleontología básica y marina (9 ECTS), Análisis estratigráfico (6 ECTS), Petrología exógena (6 ECTS), Mineralogía (8,5 ECTS), Geomorfología (8,5 ECTS), Paleontología continental (6 ECTS), Geología estructural (9 ECTS), Procesos y medios sedimentarios (9 ECTS), Petrología endógena (9 ECTS), Correlación y síntesis estratigráfica (7 ECTS), Cartografía geológica (9 ECTS), Geoquímica (7 ECTS), Geofísica y Tectónica global (6 ECTS), Geología histórica, regional y de España (9 ECTS), Análisis de cuencas (5 ECTS), Geología de arcillas (5 ECTS), Fundamentos de petrogénesis (5 ECTS), Paleobiología de vertebrados y humana (5 ECTS) y, Tectónica: cuencas y orógenos (5 ECTS). |                         |                      |       |                 |       |
| <b>Descripción de las competencias</b>   |                         |                      |       |                 |       |

Competencias del módulo:

- Conocer y aplicar conceptos, principios, modelos y teorías propios de la Geología.
- Identificar, clasificar y estudiar materiales y procesos geológicos en su dimensión temporal, así como los productos a que estos últimos dan lugar.
- Recabar, analizar y sintetizar información de manera crítica.
- Desarrollar la capacidad de visión y orientación espacial necesaria para la comprensión de problemas geológicos en diversos contextos.
- Recoger y analizar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio.
- Desarrollar el trabajo de campo y laboratorio de forma responsable y segura.
- Reseñar la bibliografía utilizada en los trabajos de forma adecuada.
- Utilizar inglés científico tanto para la obtención de información como para la transferencia de la misma.
- Trabajar en grupo identificando objetivos y responsabilidades individuales y colectivas y actuando de forma adecuada en cada situación.
- Reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de los otros miembros del equipo.
- Identificar objetivos para el desarrollo personal, académico y profesional y trabajar para conseguirlo.
- Desarrollar un método de estudio y trabajo adaptable y flexible.

Competencias profesionales asociadas al módulo

- Elaborar estudios e investigaciones en todas las disciplinas de la Geología.
- Elaborar cartografías geológicas y temáticas relacionadas con la Geología.
- Asesorar científica y técnicamente sobre temas geológicos.
- Participar en y gestionar estudios oceanográficos, climáticos y paleoclimáticos en sus facetas relacionadas con la Geología.
- Participar en actividades de educación geológica y medioambiental no-formal (monitores, educación virtual, actividades de ocio y tiempo libre); en geología

educativa, divulgativa y recreativa.

### Materia 3.1

| Denominación de la materia |     |          |              |
|----------------------------|-----|----------|--------------|
| Cristalografía             |     |          |              |
| Créditos ECTS              | 6.5 | Carácter | Obligatorias |

### Materia 3.2

| Denominación de la materia    |     |          |              |
|-------------------------------|-----|----------|--------------|
| Paleontología básica y marina |     |          |              |
| Créditos ECTS                 | 9.0 | Carácter | Obligatorias |

### Materia 3.3

| Denominación de la materia |     |          |              |
|----------------------------|-----|----------|--------------|
| Análisis estratigráfico    |     |          |              |
| Créditos ECTS              | 6.0 | Carácter | Obligatorias |

### Materia 3.4

| Denominación de la materia |     |          |              |
|----------------------------|-----|----------|--------------|
| Petrología exógena         |     |          |              |
| Créditos ECTS              | 6.0 | Carácter | Obligatorias |

### Materia 3.5

| Denominación de la materia |     |          |              |
|----------------------------|-----|----------|--------------|
| Mineralogía                |     |          |              |
| Créditos ECTS              | 8.5 | Carácter | Obligatorias |

### Materia 3.6

| Denominación de la materia |     |          |              |
|----------------------------|-----|----------|--------------|
| Geomorfología              |     |          |              |
| Créditos ECTS              | 8.5 | Carácter | Obligatorias |

### Materia 3.7

| Denominación de la materia |  |  |  |
|----------------------------|--|--|--|
| Paleontología continental  |  |  |  |

|                      |     |                 |              |
|----------------------|-----|-----------------|--------------|
| <b>Créditos ECTS</b> | 6.0 | <b>Carácter</b> | Obligatorias |
|----------------------|-----|-----------------|--------------|

### Materia 3.8

|                                   |     |                 |              |
|-----------------------------------|-----|-----------------|--------------|
| <b>Denominación de la materia</b> |     |                 |              |
| Procesos y medios sedimentarios   |     |                 |              |
| <b>Créditos ECTS</b>              | 9.0 | <b>Carácter</b> | Obligatorias |

### Materia 3.9

|                                   |     |                 |              |
|-----------------------------------|-----|-----------------|--------------|
| <b>Denominación de la materia</b> |     |                 |              |
| Petrología endógena               |     |                 |              |
| <b>Créditos ECTS</b>              | 9.0 | <b>Carácter</b> | Obligatorias |

### Materia 3.10

|                                       |     |                 |              |
|---------------------------------------|-----|-----------------|--------------|
| <b>Denominación de la materia</b>     |     |                 |              |
| Correlación y síntesis estratigráfica |     |                 |              |
| <b>Créditos ECTS</b>                  | 7.0 | <b>Carácter</b> | Obligatorias |

### Materia 3.11

|                                   |     |                 |              |
|-----------------------------------|-----|-----------------|--------------|
| <b>Denominación de la materia</b> |     |                 |              |
| Cartografía geológica             |     |                 |              |
| <b>Créditos ECTS</b>              | 9.0 | <b>Carácter</b> | Obligatorias |

### Materia 3.12

|                                   |     |                 |              |
|-----------------------------------|-----|-----------------|--------------|
| <b>Denominación de la materia</b> |     |                 |              |
| Geoquímica                        |     |                 |              |
| <b>Créditos ECTS</b>              | 7.0 | <b>Carácter</b> | Obligatorias |

### Materia 3.13

|                                   |     |                 |              |
|-----------------------------------|-----|-----------------|--------------|
| <b>Denominación de la materia</b> |     |                 |              |
| Geofísica y Tectónica global      |     |                 |              |
| <b>Créditos ECTS</b>              | 6.0 | <b>Carácter</b> | Obligatorias |

### Materia 3.14

|  |     |                 |              |
|--|-----|-----------------|--------------|
| <b>Denominación de la materia</b>        |     |                 |              |
| Geología histórica, regional y de España |     |                 |              |
| <b>Créditos ECTS</b>                     | 9.0 | <b>Carácter</b> | Obligatorias |

### Materia 3.15

|                                   |     |                 |           |
|-----------------------------------|-----|-----------------|-----------|
| <b>Denominación de la materia</b> |     |                 |           |
| Análisis de cuencas               |     |                 |           |
| <b>Créditos ECTS</b>              | 5.0 | <b>Carácter</b> | Optativas |

### Materia 3.16

|                                   |     |                 |           |
|-----------------------------------|-----|-----------------|-----------|
| <b>Denominación de la materia</b> |     |                 |           |
| Geología de arcillas              |     |                 |           |
| <b>Créditos ECTS</b>              | 5.0 | <b>Carácter</b> | Optativas |

### Materia 3.17

|                                   |     |                 |           |
|-----------------------------------|-----|-----------------|-----------|
| <b>Denominación de la materia</b> |     |                 |           |
| Fundamentos de petrogénesis       |     |                 |           |
| <b>Créditos ECTS</b>              | 5.0 | <b>Carácter</b> | Optativas |

### Materia 3.18

|                                       |     |                 |           |
|---------------------------------------|-----|-----------------|-----------|
| <b>Denominación de la materia</b>     |     |                 |           |
| Paleobiología de vertebrados y humana |     |                 |           |
| <b>Créditos ECTS</b>                  | 5.0 | <b>Carácter</b> | Optativas |

### Materia 3.19

|                                   |     |                 |           |
|-----------------------------------|-----|-----------------|-----------|
| <b>Denominación de la materia</b> |     |                 |           |
| Tectónica: cuencas y orógenos     |     |                 |           |
| <b>Créditos ECTS</b>              | 5.0 | <b>Carácter</b> | Optativas |

### Materia 3.20

|                                   |     |                 |              |
|-----------------------------------|-----|-----------------|--------------|
| <b>Denominación de la materia</b> |     |                 |              |
| Geología estructural              |     |                 |              |
| <b>Créditos ECTS</b>              | 9.0 | <b>Carácter</b> | Obligatorias |

### Módulo 4

|                                     |                   |                      |       |                 |       |
|-------------------------------------|-------------------|----------------------|-------|-----------------|-------|
| <b>Denominación del módulo</b><br>4 | Geología aplicada | <b>Créditos ECTS</b> | 100.5 | <b>Carácter</b> | Mixto |
| <b>Unidad temporal</b>              |                   | 2º, 3º y 4º curso    |       |                 |       |
| <b>Requisitos previos</b>           |                   |                      |       |                 |       |
| No se han previsto.                 |                   |                      |       |                 |       |

|  |
|--|
| <b>Sistemas de evaluación</b>  |
| No se han previsto sistemas de evaluación a nivel de módulo.   |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>  |
| Se especifican en las materias que conforman el módulo.  |
| <b>Observaciones/aclaraciones por módulo o materia</b>   |
| Materias que constituyen el módulo: Hidrogeología (7 ECTS), Recursos minerales y energéticos (7 ECTS), Micropaleontología (6 ECTS), Geología ambiental (6 ECTS), Geotecnia y prospección geofísica (7 ECTS), Riesgos geológicos (6,5 ECTS), Proyectos y legislación en Geología (6 ECTS), Sedimentología aplicada y Geología del carbón y del petróleo (5 ECTS), Análisis estructural: técnicas y aplicaciones (5 ECTS), Teledetección (5 ECTS), Cartografía geomorfológica y geoambiental (5 ECTS), Yacimientos minerales (5 ECTS), Rocas y minerales industriales (5 ECTS), Geoquímica aplicada (5 ECTS), Paleontología técnica (5 ECTS), Ingeniería geológica (5 ECTS), Practicas en empresa (5 ECTS) y, Enseñanza y divulgación de la Geología (5 ECTS).   |
| <b>Descripción de las competencias</b>   |
| <p>Competencias del módulo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recabar, analizar y sintetizar información de manera crítica.</li> <li>- Adquirir, clasificar e integrar diversos tipos de datos y observaciones.</li> <li>- Aplicar el conocimiento adquirido para abordar problemas geológicos de diversa índole.</li> <li>- Desarrollar la capacidad de visión y orientación espacial necesaria para la comprensión de problemas geológicos en diversos contextos.</li> <li>- Recoger y analizar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio.</li> <li>- Desarrollar el trabajo de campo y laboratorio de forma responsable y segura, prestando la debida atención a la evaluación de los riesgos, los derechos de acceso, la legislación sobre salud y seguridad, y el impacto del mismo en el medio ambiente y en los propietarios.</li> <li>- Reseñar la bibliografía utilizada en los trabajos de forma adecuada.</li> <li>- Utilizar inglés científico tanto para la obtención de información como para la transferencia de la misma.</li> </ul> |



- Debatar sobre cuestiones geológicas de forma crítica y constructiva.
- Transmitir adecuadamente información de forma escrita, verbal y gráfica tanto a una audiencia especializada, como no especializada.
- Preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas pertinentes, así como los programas informáticos adecuados.
- Utilizar internet de manera crítica como herramienta de comunicación y fuente de información.
- Trabajar en grupo identificando objetivos y responsabilidades individuales y colectivas y actuando de forma adecuada en cada situación.
- Reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de los otros miembros del equipo.
- Evaluar la propia actuación como individuo y como miembro de un equipo.
- Dirigir y/o coordinar equipos de trabajo multidisciplinar.
- Desarrollar las competencias necesarias para trabajar de forma autónoma y para el aprendizaje continuo a lo largo de toda la vida.
- Desarrollar un método de estudio y trabajo adaptable y flexible.

#### Competencias profesionales asociadas al módulo

- Participar en tareas de investigación, desarrollo y control de calidad de los procesos y materiales geológicos, aplicados a la industria, construcción, minería, agricultura, medio ambiente y servicios.
- Elaborar estudios e investigaciones en todas las disciplinas de la Geología.
- Elaborar cartografías geológicas y temáticas relacionadas con la Geología.
- Asesorar científica y técnicamente sobre temas geológicos.
- Aplicar la teledetección y los sistemas de información geográfica en los estudios de Geología.
- Explorar y evaluar recursos geológicos, geomíneros, energéticos y medio-ambientales.
- Participar en los procesos de explotación y tratamiento de recursos geológicos y

geomineros.

- Elaborar estudios hidrológicos e hidrogeológicos incluyendo aspectos relativos al aprovechamiento y conservación de aguas superficiales y subterráneas.
- Elaborar estudios relativos a la conservación del medio ambiente en general y del medio geológico en particular.
- Gestionar espacios naturales protegidos, parques geológicos y museos de ciencias.
- Elaborar informes y proyectos sobre contaminación minera e industrial.
- Realizar estudios de impacto ambiental e informes de sostenibilidad ambiental.
- Elaborar estudios y proyectos de restauración de espacios afectados por actividades extractivas.
- Participar en el desarrollo de estudios y proyectos de protección y descontaminación de suelos.
- Participar en estudios y proyectos relativos a la gestión de diversos tipos de residuos.
- Gestionar planes sectoriales de residuos urbanos, industriales y agrarios.
- Diseñar y participar en programas de educación medio-ambiental.
- Participar en y gestionar actuaciones de protección ambiental.
- Estudiar, evaluar, difundir y proteger el patrimonio geológico y paleontológico.
- Participar en y gestionar estudios oceanográficos, climáticos y paleoclimáticos en sus facetas relacionadas con la Geología.
- Elaborar estudios de dinámica litoral y regeneración de playas.
- Elaborar estudios de riesgos geológicos y naturales.
- Realizar estudios geológicos y ambientales para normas subsidiarias municipales y planes y directrices de ordenación del territorio.
- Planificar y desarrollar proyectos hidrológicos e hidrogeológicos para la investigación, prospección, captación, control, explotación y gestión de recursos hídricos.

- Participar en estudios sobre identificación y deslinde del dominio público hidráulico y del dominio marítimo-terrestre.
- Desarrollar, gestionar y elaborar estudios geológicos, anteproyectos y proyectos de ingeniería geológica.
- Elaborar estudios geomorfológicos aplicados a la ordenación del territorio, obras de ingeniería y evaluación de riesgos e impactos.
- Participar en el control de calidad en obra civil y edificación.
- Participar en la dirección técnica y supervisión de sondeos de reconocimiento, muestreo, ensayos "in situ" y ensayos de laboratorio.
- Participar en la dirección técnica, supervisión y seguimiento de actividades de investigación de campo para estudios previos, anteproyectos y proyectos de obra civil y de edificación.
- Realizar e interpretar estudios de prospección geofísica.
- Preparar fósiles en laboratorio utilizando técnicas adecuadas a cada registro y tipo de fósil.
- Participar en la dirección técnica, supervisión y control de las intervenciones paleontológicas, incluyendo paleontología preventiva, prospecciones, excavaciones y seguimiento de obras.
- Diseñar planes de dinamización turística tanto de áreas urbanas como rurales (parques geológicos, museos de ciencias, centros de interpretación, inventario y estrategias de promoción de recursos geoturísticos, planificación y organización de itinerarios, rutas turísticas geológicas y paleontológicas, etc.).
- Participar en la gestión y supervisión de proyectos y contratos técnicos relacionados con las legislaciones sustantivas más próximas, como las leyes de Aguas, Costas, Edificación, Energía, Medio Ambiente, Minas, Suelo, Patrimonio Natural y Patrimonio Histórico.
- Participar en la elaboración de normativas y leyes estatales, autonómicas y locales en temas técnicos relacionados con la Geología.
- Impartir docencia en la enseñanza secundaria y superior en Geología, Ciencias de la Tierra, Ciencias Naturales y Ambientales, en los términos establecidos por la legislación educativa.

### Materia 4.1

|                                   |     |                 |              |
|-----------------------------------|-----|-----------------|--------------|
| <b>Denominación de la materia</b> |     |                 |              |
| Hidrogeología                     |     |                 |              |
| <b>Créditos ECTS</b>              | 7.0 | <b>Carácter</b> | Obligatorias |

### Materia 4.2

|                                   |     |                 |              |
|-----------------------------------|-----|-----------------|--------------|
| <b>Denominación de la materia</b> |     |                 |              |
| Recursos minerales y energéticos  |     |                 |              |
| <b>Créditos ECTS</b>              | 7.0 | <b>Carácter</b> | Obligatorias |

### Materia 4.3

|                                   |     |                 |              |
|-----------------------------------|-----|-----------------|--------------|
| <b>Denominación de la materia</b> |     |                 |              |
| Micropaleontología                |     |                 |              |
| <b>Créditos ECTS</b>              | 6.0 | <b>Carácter</b> | Obligatorias |

### Materia 4.4

|                                   |     |                 |              |
|-----------------------------------|-----|-----------------|--------------|
| <b>Denominación de la materia</b> |     |                 |              |
| Geología ambiental                |     |                 |              |
| <b>Créditos ECTS</b>              | 6.0 | <b>Carácter</b> | Obligatorias |

### Materia 4.5

|                                   |     |                 |              |
|-----------------------------------|-----|-----------------|--------------|
| <b>Denominación de la materia</b> |     |                 |              |
| Geotecnia y prospección geofísica |     |                 |              |
| <b>Créditos ECTS</b>              | 7.0 | <b>Carácter</b> | Obligatorias |

### Materia 4.6

|                                   |     |                 |              |
|-----------------------------------|-----|-----------------|--------------|
| <b>Denominación de la materia</b> |     |                 |              |
| Riesgos geológicos                |     |                 |              |
| <b>Créditos ECTS</b>              | 6.5 | <b>Carácter</b> | Obligatorias |

### Materia 4.7

|                                     |     |                 |              |
|-------------------------------------|-----|-----------------|--------------|
| <b>Denominación de la materia</b>   |     |                 |              |
| Proyectos y legislación en Geología |     |                 |              |
| <b>Créditos ECTS</b>                | 6.0 | <b>Carácter</b> | Obligatorias |

### Materia 4.8

| Denominación de la materia                                   |     |          |           |
|--|-----|----------|-----------|
| Sedimentología aplicada y Geología del carbón y del petróleo |     |          |           |
| Créditos ECTS  | 5.0 | Carácter | Optativas |

#### Materia 4.9

| Denominación de la materia                    |     |          |           |
|---|-----|----------|-----------|
| Análisis estructural: técnicas y aplicaciones |     |          |           |
| Créditos ECTS                                 | 5.0 | Carácter | Optativas |

#### Materia 4.10

| Denominación de la materia |     |          |           |
|----------------------------|-----|----------|-----------|
| Teledetección              |     |          |           |
| Créditos ECTS              | 5.0 | Carácter | Optativas |

#### Materia 4.11

| Denominación de la materia                |     |          |           |
|---|-----|----------|-----------|
| Cartografía geomorfológica y geoambiental |     |          |           |
| Créditos ECTS                             | 5.0 | Carácter | Optativas |

#### Materia 4.12

| Denominación de la materia |     |          |           |
|----------------------------|-----|----------|-----------|
| Yacimientos minerales      |     |          |           |
| Créditos ECTS              | 5.0 | Carácter | Optativas |

#### Materia 4.13

| Denominación de la materia     |     |          |           |
|--------------------------------|-----|----------|-----------|
| Rocas y minerales industriales |     |          |           |
| Créditos ECTS                  | 5.0 | Carácter | Optativas |

#### Materia 4.14

| Denominación de la materia |     |          |           |
|----------------------------|-----|----------|-----------|
| Geoquímica aplicada        |     |          |           |
| Créditos ECTS              | 5.0 | Carácter | Optativas |

#### Materia 4.15

| Denominación de la materia |  |  |  |
|----------------------------|--|--|--|
|----------------------------|--|--|--|

|                       |     |                 |           |
|-----------------------|-----|-----------------|-----------|
| Paleontología técnica |     |                 |           |
| <b>Créditos ECTS</b>  | 5.0 | <b>Carácter</b> | Optativas |

#### Materia 4.16

|                                   |     |                 |           |
|-----------------------------------|-----|-----------------|-----------|
| <b>Denominación de la materia</b> |     |                 |           |
| Ingeniería geológica              |     |                 |           |
| <b>Créditos ECTS</b>              | 5.0 | <b>Carácter</b> | Optativas |

#### Materia 4.17

|                                   |     |                 |           |
|-----------------------------------|-----|-----------------|-----------|
| <b>Denominación de la materia</b> |     |                 |           |
| Prácticas en empresa              |     |                 |           |
| <b>Créditos ECTS</b>              | 5.0 | <b>Carácter</b> | Optativas |

#### Materia 4.18

|  |     |                 |           |
|--|-----|-----------------|-----------|
| <b>Denominación de la materia</b>      |     |                 |           |
| Enseñanza y divulgación de la Geología |     |                 |           |
| <b>Créditos ECTS</b>                   | 5.0 | <b>Carácter</b> | Optativas |

#### Descripción de la materia principal 1

|                                   |                 |                      |                           |                 |                  |
|-----------------------------------|-----------------|----------------------|---------------------------|-----------------|------------------|
| <b>Denominación de la materia</b> | Física          | <b>Créditos ECTS</b> | 9.0                       | <b>Carácter</b> | Formación básica |
| <b>Unidad temporal</b>            | 1º curso, anual |                      | <b>Requisitos previos</b> | Ninguno.        |                  |

##### Sistemas de evaluación

Se indican junto con las actividades formativas.

**Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

##### **Actividad 1: Adquisición de fundamentos de Física general**

Metodología: Clase magistral participativa (5 ECTS)

Competencias:

- Conocer fundamentos de Física general
- Aplicar los conocimientos adquiridos en al resolución de casos y problemas
- Manejar la terminología adecuada
- Transmitir de modo escrito los conocimientos adquiridos
- Relacionar los contenidos con el resto de disciplinas del grado

Evaluación: pruebas escritas

**Actividad 2: Aplicación de conceptos de Física en la resolución de problemas**

Metodología: Prácticas de problemas (2,4 ECTS)

Competencias:

- Aplicar los fundamentos adquiridos de física en la resolución de problemas
- Transmitir de modo escrito los conocimientos adquiridos

Evaluación: Pruebas escritas, problemas y ejercicios planteados en prácticas

**Actividad 3: Aplicación de conceptos de física en la resolución de problemas en el laboratorio**

Metodología: Prácticas de laboratorio (1,6 ECTS)

Competencias:

- Aplicar los fundamentos adquiridos de física en la resolución de problemas en laboratorio.
- Adquisición de una metodología de trabajo adecuada.
- Valorar la problemática de representatividad, precisión e incertidumbre de los datos adquiridos en laboratorio.
- Transmitir de modo escrito los conocimientos adquiridos

Evaluación: Pruebas escritas y elaboración de informes.

**Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

Principios de Mecánica, Estática y Dinámica: Cinemática. Leyes de Newton. Condiciones de equilibrio. Energía. Movimiento en sistemas de fuerzas conservativos. Fuerzas y tensiones.

Gravitación. La forma de la Tierra. Anomalías gravitatorias: Movimiento planetario. Ley de Gravitación universal. Mareas. Rotación de la tierra. El geoide. Medida de anomalías gravitatorias.

Oscilaciones y Ondas. La Sismología y la estructura interna de la Tierra: Movimiento vibratorio. Movimiento ondulatorio. Ondas sísmicas. El sismómetro. Fenómenos relativos a la propagación de ondas.

Geoelectricidad y Geomagnetismo: Principios de electricidad. Medida de potenciales espontáneos. Medida de resistividades. Principios de magnetismo. Campo magnético de la Tierra.

Óptica. Instrumentos ópticos: óptica geométrica. Lentes y espejos. Óptica ondulatoria. Instrumentos ópticos.

Fluidos: Estática de Fluidos. Dinámica de fluidos ideales. Fluidos reales. Fenómenos de superficie.

Termodinámica: temperatura y calor. Gases ideales. Teoría cinética. Primer y segundo principios. Procesos en gases ideales. Propiedades térmicas de la materia.

Propiedades mecánicas de la materia. Elasticidad y plasticidad. Comportamiento de materiales viscosos.

Propiedades eléctricas y magnéticas de la materia.

#### Descripción de las competencias

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

### Descripción de la materia principal 2

|   |             |                      |                           |                 |                  |
|---|-------------|----------------------|---------------------------|-----------------|------------------|
| <b>Denominación de la materia</b>   | Matemáticas | <b>Créditos ECTS</b> | 8.0                       | <b>Carácter</b> | Formación básica |
| <b>Unidad temporal</b>  |             | 1º curso, anual      | <b>Requisitos previos</b> |                 | Ninguno.         |
| <b>Sistemas de evaluación</b>   |             |                      |                           |                 |                  |
| Se indican junto con las actividades formativas.  |             |                      |                           |                 |                  |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>   |             |                      |                           |                 |                  |
| <b>Actividad 1: Adquisición de fundamentos de Matemáticas</b>   |             |                      |                           |                 |                  |
| Metodología: Clase magistral participativas (2 ECTS)  |             |                      |                           |                 |                  |
| Competencias:   |             |                      |                           |                 |                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer fundamentos de cálculo diferencial e integral, álgebra lineal y trigonometría</li> <li>- Manejar la terminología adecuada</li> <li>- Transmitir de modo escrito los conocimientos adquiridos</li> <li>- Conocer la aplicación de los conocimientos adquiridos a la Geología</li> </ul> |             |                      |                           |                 |                  |
| Evaluación: pruebas escritas  |             |                      |                           |                 |                  |
| <b>Actividad 2: Resolución de problemas de cálculo diferencial e integral, álgebra lineal y trigonometría</b>   |             |                      |                           |                 |                  |



Metodología: Prácticas de problemas (4 ECTS)

Competencias

- Aplicar los fundamentos adquiridos a la resolución de problemas
- Transmitir de modo escrito los conocimientos adquiridos

Evaluación: prueba escrita y de los ejercicios realizados en prácticas

### **Actividad 3: Resolución de problemas utilizando aplicaciones informáticas**

Metodología: Prácticas de ordenador (2 ECTS)

Competencias

- Utilizar software apropiado en la resolución de problemas.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas geológicos.

Evaluación: resolución de ejercicios prácticos

#### **Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

Cálculo diferencial. Funciones de variable real. Límites y continuidad. Cálculo de derivadas. Aproximación por el polinomio de Taylor. Determinación numérica de ceros de funciones. Representación de curvas. Problemas de optimización. Cálculo integral. Cálculo de primitivas. Cálculo de integrales definidas. Determinación de áreas planas y volúmenes de revolución. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Aplicaciones a problemas de geología.

Álgebra Lineal. Matrices y Determinantes. Resolución de sistemas lineales. Soluciones aproximadas por Mínimos Cuadrados. Espacios vectoriales. Aplicaciones lineales. Vectores y valores propios. Trigonometría.

#### **Descripción de las competencias**

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

### **Descripción de la materia principal 3**

|   |   |                      |                           |                 |                  |
|---|---|----------------------|---------------------------|-----------------|------------------|
| <b>Denominación de la materia</b>   | Química                                   | <b>Créditos ECTS</b> | 6.0                       | <b>Carácter</b> | Formación básica |
| <b>Unidad temporal</b>  | 1º curso, cuatrimestral (1º cuatrimestre) |                      | <b>Requisitos previos</b> | Ninguno.        |                  |
| <b>Sistemas de evaluación</b>   |   |                      |                           |                 |                  |
| Se indican junto con las actividades formativas.  |   |                      |                           |                 |                  |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b> |   |                      |                           |                 |                  |

### **Actividad 1: Aprendizaje de fundamentos básicos de Química**

Metodología: Clases magistrales participativas (4,3 ECTS)

Competencias:

- Conocer y aplicar los conocimientos relativos a la estructura y las principales transformaciones químicas de la materia.
- Adquirir vocabulario específico de la disciplina
- Transmitir los conocimientos de forma escrita utilizando vocabulario específico
- Adquirir información a partir de fuentes bibliográficas en español e inglés.
- Conocer la relación de los conocimientos adquiridos con la Geología.

Evaluación: Prueba escrita

### **Actividad 2: Metodología de laboratorio de Química**

Metodología: Clases prácticas de laboratorio (0,7 ECTS)

Competencias adquiridas por el estudiante:

- Aplicar la metodología a seguir en un laboratorio químico
- Valorar la problemática de representatividad, precisión e incertidumbre de los datos adquiridos en un laboratorio.
- Adquirir, analizar e interpretar datos de laboratorio.
- Transmitir los conocimientos de forma escrita y utilizando nomenclatura y formulación química.

Evaluación: Participación del estudiante en las prácticas. Elaboración de informes de prácticas.

### **Actividad 3: Resolución de problemas numéricos. Ejercicios de formulación y nomenclatura química**

Metodología: Seminarios (1 ECTS)

Competencias adquiridas por el estudiante:

- Resolver problemas básicos de Química
- Manejar la formulación y nomenclatura adecuada
- Transmitir correctamente los conocimientos de forma escrita.

|  |
|--|
| Evaluación: Prueba escrita de problemas, formulación y nomenclatura química.   |
| <b>Observaciones/aclaraciones por módulo o materia</b>   |
| Estructura atómica y enlace químico. Tipos de redes sólidas. Propiedades de los elementos: Relaciones estructura-enlace-propiedades. Reacciones químicas: Termodinámica y cinética químicas. Equilibrios químicos: Ácido-Base y oxidación-reducción. Disoluciones. Nucleosíntesis y química nuclear. |
| <b>Descripción de las competencias</b>   |
| Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.   |

### Descripción de la materia principal 4

|   |   |                      |                           |                 |                  |
|---|---|----------------------|---------------------------|-----------------|------------------|
| <b>Denominación de la materia</b>   | Biología                                  | <b>Créditos ECTS</b> | 6.0                       | <b>Carácter</b> | Formación básica |
| <b>Unidad temporal</b>  | 1º curso, cuatrimestral (1º cuatrimestre) |                      | <b>Requisitos previos</b> | Ninguno.        |                  |
| <b>Sistemas de evaluación</b>   |   |                      |                           |                 |                  |
| Se indican junto con las actividades formativas.  |   |                      |                           |                 |                  |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>   |   |                      |                           |                 |                  |
| <b>Actividad 1: Aprendizaje de conocimientos básicos de Biología</b>  |   |                      |                           |                 |                  |
| Metodología: Clase magistral participativa (3 ECTS)   |   |                      |                           |                 |                  |
| Competencias:   |   |                      |                           |                 |                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprender y aplicar conceptos, principios y métodos básicos de la Biología.</li> <li>- Comprender los factores que influyen en la forma y en la evolución morfológica de los seres vivos.</li> <li>- Comprender las relaciones de los seres vivos con el entorno, y el proceso de adaptación.</li> <li>- Comprender el concepto de cambio en las comunidades y ecosistemas.</li> <li>- Comprender los factores que influyen en la distribución geográfica de los seres vivos.</li> <li>- Comprender los principios básicos que rigen la evolución de los seres vivos.</li> <li>- Conocer los principales grupos microbiológicos, botánicos y zoológicos.</li> </ul> |   |                      |                           |                 |                  |
| Evaluación: Pruebas escritas  |   |                      |                           |                 |                  |
| <b>Actividad 2: Analizar y sintetizar información sobre temas relacionados</b>  |   |                      |                           |                 |                  |

### **con Ecología y Biogeografía**

Metodología: Seminario (0,5 ECTS)

Competencias:

- Comprender del concepto de cambio en las comunidades y ecosistemas.
- Comprender los factores que influyen en la distribución geográfica de los seres vivos.

Evaluación: Elaboración, exposición y defensa de un informe.

### **Actividad 3: Reconocimiento de formas, patrones, diseños biológicos y adaptaciones. Análisis biométricos. Análisis de la variabilidad morfológica de las poblaciones. Análisis de la biodiversidad. Identificación de grupos microbiológicos, botánicos y zoológicos, y observación de sus partes anatómicas**

Metodología: Prácticas de laboratorio de visu, biometría, microscopía y disección. Resolución de problemas y estudio de casos (2,5 ECTS)

Competencias:

- Identificar y clasificar los principales grupos microbiológicos, botánicos y zoológicos.
- Aplicar métodos básicos en la caracterización morfológica de un organismo.
- Aplicar métodos básicos de caracterización de la variabilidad morfológica de poblaciones.
- Identificar formas y diseños biológicos, y aplicar principios básicos de morfología funcional para identificar adaptaciones en los seres vivos.
- Aplicar métodos básicos de caracterización de la estructura de las comunidades, e interpretar la biodiversidad.
- Diseñar y desarrollar programas de actividades en enseñanza secundaria de Ciencias de la Tierra, Ciencias Naturales y Ambientales, en los términos establecidos por la legislación educativa.

Evaluación: Elaboración de un cuaderno de prácticas.

#### **Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

Niveles de organización de los seres vivos. Fundamentos de bioquímica y genética. Biología reproductiva y del desarrollo. Morfología descriptiva y funcional. Ecología de poblaciones, comunidades y ecosistemas. Análisis de la Biodiversidad. Fundamentos de biogeografía. Principales biomas marinos y continentales. El origen de la vida. La Evolución biológica: factores determinantes y principales teorías evolutivas. Fundamentos de Biología sistemática. Características estructurales, funcionales y ecológicas de los principales grupos de seres vivos (Microbiología,

Botánica y Zoología).

#### Descripción de las competencias

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

### Descripción de la materia principal 5

|  |                                       |   |                           |                 |                  |
|--|---------------------------------------|---|---------------------------|-----------------|------------------|
| <b>Denominación de la materia</b>  | Fundamentos de geología y cartografía | <b>Créditos ECTS</b>                      | 9.5                       | <b>Carácter</b> | Formación básica |
| <b>Unidad temporal</b>   |                                       | 1º curso, cuatrimestral (1º cuatrimestre) | <b>Requisitos previos</b> |                 | Ninguno.         |
| <b>Sistemas de evaluación</b>  |                                       |   |                           |                 |                  |
| Se indican junto con las actividades formativas.   |                                       |   |                           |                 |                  |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>  |                                       |   |                           |                 |                  |
| <b>Actividad 1: Adquisición de conocimientos básicos de Geología</b>   |                                       |   |                           |                 |                  |
| Metodología: Clase magistral participativa (4 ECTS)  |                                       |   |                           |                 |                  |
| Competencias:  |                                       |   |                           |                 |                  |
| - Conocer los fundamentos teóricos elementales de la Geología.   |                                       |   |                           |                 |                  |
| - Manejar la escala de tiempo geológico.   |                                       |   |                           |                 |                  |
| - Conocer la estructura y composición del planeta Tierra y su dinámica desde una perspectiva global.   |                                       |   |                           |                 |                  |
| - Conocer los principales ciclos y procesos geológicos así como los productos a que dan lugar (minerales, sedimentos, rocas, estructuras de deformación, morfologías de terreno, formaciones superficiales, etc.). |                                       |   |                           |                 |                  |
| - Conocer los grupos paleontológicos más relevantes y su distribución en el registro geológico.  |                                       |   |                           |                 |                  |
| Evaluación: Prueba escrita   |                                       |   |                           |                 |                  |
| <b>Actividad 2: Descripción e identificación de minerales, rocas y fósiles</b>   |                                       |   |                           |                 |                  |
| Metodología: Prácticas de laboratorio (1 ECTS)   |                                       |   |                           |                 |                  |
| Competencias:  |                                       |   |                           |                 |                  |
| - Identificar los principales minerales en muestras de <i>visu</i> .   |                                       |   |                           |                 |                  |

- Identificar las principales rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas en muestras de *visu*.

- Identificar los grupos paleontológicos más relevantes.

Evaluación: Pruebas de descripción e identificación y participación en las prácticas.

### **Actividad 3: Adquisición de conocimientos básicos de cartografía general y geológica**

Metodología: Clase magistral participativa (1,5 ECTS)

Competencias:

- Conocer los sistemas de proyección cartográfica y de representación en planos acotados.

- Conocer los fundamentos teóricos elementales aplicados en la elaboración de mapas geológicos.

- Conocer las simbologías, leyendas y mapas temáticos que acompañan a las cartografías geológicas.

Evaluación: Prueba escrita

### **Actividad 4: Lectura, interpretación y elaboración de mapas geológicos sencillos**

Metodología: Prácticas de gabinete (fotografía aérea, cartografía y resolución de problemas) (1,7 ECTS)

Competencias:

- Inferir tipos de contactos, direcciones, buzamientos y espesores a partir de mapas geológicos.

- Elaborar cortes geológicos sencillos a partir de mapas geológicos

- Cartografiar elementos geológicos en fotografías aéreas.

Evaluación: Resolución de los problemas planteados

### **Actividad 5: Identificación de aspectos geológicos y trabajo de cartografía en campo**

Metodología: Prácticas de campo (1,3 ECTS, 3 días de campo)

Competencias:

- Identificar elementos geológicos en campo (fósiles, minerales, rocas, morfologías,

estructuras).

- Utilizar la brújula geológica.

- Adquirir datos sobre el terreno

- Elaborar mapas y cortes geológicos sencillos en campo

Evaluación: Elaboración de informes, cartografías y cortes con los datos recabados en campo.

#### Observaciones/aclaraciones por módulo o materia

Geología:

Introducción a la Geología. El tiempo en geología. Estructura y composición de la Tierra. Dinámica de la atmósfera, hidrosfera y biosfera. Ciclos geológicos. Tectónica de placas y deformación de materiales geológicos. Minerales constituyentes de las rocas. Rocas ígneas y metamórficas. Sedimentos y Rocas sedimentarias. Principales grupos paleontológicos y su distribución en el registro geológico. Aguas superficiales y subterráneas. Procesos geomorfológicos y modelado. Los materiales geológicos como recurso.

Cartografía básica:

Sistemas de proyección cartográfica. Sistemas de representación en planos acotados. El mapa topográfico. El mapa geológico. Unidades cartográficas y tipos de contactos. Dirección y buzamiento. Simbología y leyenda. Interpretar mapas geológicos sencillos. Elaboración de cortes geológicos a partir de mapas geológicos. Elaboración de mapas geológicos sencillos mediante fotografía aérea y en campo.

#### Descripción de las competencias

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

### Descripción de la materia principal 6

|   |                |   |                           |                 |                  |
|---|----------------|---|---------------------------|-----------------|------------------|
| <b>Denominación de la materia</b>   | Cristalografía | <b>Créditos ECTS</b>                      | 6.5                       | <b>Carácter</b> | Formación básica |
| <b>Unidad temporal</b>  |                | 1º curso, cuatrimestral (2º cuatrimestre) | <b>Requisitos previos</b> |                 | Ninguno.         |
| <b>Sistemas de evaluación</b>   |                |   |                           |                 |                  |
| Se indican junto con las actividades formativas.  |                |   |                           |                 |                  |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b> |                |   |                           |                 |                  |
| <b>Actividad 1: Aprendizaje de conocimientos básicos en Cristalografía.</b>   |                |   |                           |                 |                  |
| Metodología: Clase magistral participativa (3,3 ECTS)   |                |   |                           |                 |                  |
| Competencias:   |                |   |                           |                 |                  |
| - Conocer, identificar y describir conceptos y principios propios de la Cristalografía  |                |   |                           |                 |                  |

- Relacionar los conceptos propios de la Cristalografía con los de otras materias
- Obtener información sobre la materia a partir de diversas fuentes, en español y en inglés
- Adquirir, analizar e interpretar datos a partir de fuentes bibliográficas en español e inglés.
- Analizar de forma crítica la información obtenida, sintetizarla y transmitirla adecuadamente, utilizando la terminología científica adecuada
- Aplicar el conocimiento adquirido para abordar y resolver casos usuales o nuevos.

Evaluación: Prueba escrita

### **Actividad 2: Reconocimiento de la geometría cristalina y su relación con la difracción de rayos X (DRX)**

Metodología: Clases prácticas sobre ejemplos, modelos, representaciones y simulaciones (1,8 ECTS)

Competencias:

- Identificar los distintos aspectos de la geometría y simetría cristalinas, y su relación con los fundamentos de DRX por las redes cristalinas
- Clasificar estos conocimientos y transmitirlos con el vocabulario y los medios de representación adecuados
- Aplicar el conocimiento adquirido para abordar y resolver casos usuales o nuevos.

Evaluación: Prueba práctica de la competencias adquiridas sobre casos, ejemplos y modelos.

### **Actividad 3: Determinaciones de óptica cristalina por microscopía de luz transmitida**

Metodología: Clases prácticas en laboratorio de microscopía de polarización (luz transmitida) (1,4 ECTS)

Competencias adquiridas:

- Manejar adecuadamente el microscopio de polarización de luz transmitida
- Observar, determinar y describir, utilizando el vocabulario adecuado, las propiedades ópticas de los cristales bajo el microscopio de polarización de luz transmitida
- Realizar determinaciones de las propiedades ópticas de los cristales con el



microscopio de polarización de luz transmitida

- Aplicar el conocimiento adquirido para abordar casos usuales o nuevos.

Evaluación: Pruebas prácticas

**Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

Concepto de cristal. Redes cristalinas y sus notaciones. Sistemas cristalinos. Simetría puntual y espacial. Morfología cristalina. Introducción a la difracción de rayos X por los cristales. Defectos cristalinos. Polimorfismo, Isomorfismo. Formación y crecimiento cristalino. Propiedades físicas y simetría de los cristales. Propiedades ópticas de los cristales. El microscopio de polarización de luz transmitida: determinaciones ópticas en los cristales.

**Descripción de las competencias**

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

**Descripción de la materia principal 7**

|   |                               |   |                           |                 |                  |
|---|-------------------------------|---|---------------------------|-----------------|------------------|
| <b>Denominación de la materia</b>   | Paleontología básica y marina | <b>Créditos ECTS</b>                      | 9.0                       | <b>Carácter</b> | Formación básica |
| <b>Unidad temporal</b>  |                               | 1º curso, cuatrimestral (2º cuatrimestre) | <b>Requisitos previos</b> |                 | Ninguno.         |
| <b>Sistemas de evaluación</b>   |                               |   |                           |                 |                  |
| Se indican junto con las actividades formativas.  |                               |   |                           |                 |                  |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b> |                               |   |                           |                 |                  |
| <b>Actividad 1: Aprendizaje de conocimientos relativos a la materia de Paleontología básica y marina.</b>   |                               |   |                           |                 |                  |
| Metodología: Clase magistral participativa (4 ECTS)   |                               |   |                           |                 |                  |
| Competencias:   |                               |   |                           |                 |                  |
| - Conocer conceptos, principios, modelos y teorías propios de la Paleontología, y para aplicarlos a la Geología.  |                               |   |                           |                 |                  |
| - Trabajar conceptos relativos a paleoecología y paleoambientes a partir del análisis de los datos paleontológicos (taxonómicos), tafonómicos y bioestratigráficos.   |                               |   |                           |                 |                  |
| - Interpretar paleoambientes marinos a partir de datos paleontológicos.   |                               |   |                           |                 |                  |
| - Interpretar datos paleontológicos e integrarlos con otro tipo de datos geológicos.  |                               |   |                           |                 |                  |
| - Conocer y valorar el patrimonio paleontológico.   |                               |   |                           |                 |                  |
| - Manejar bibliografía básica de Paleontología en español y en inglés.  |                               |   |                           |                 |                  |

Evaluación: Prueba escrita.

**Actividad 2: Tipos de fósiles. Técnicas básicas de preparación de fósiles. Interpretación de datos tafonómicos, icnológicos y paleoecológicos a partir de los fósiles. Identificación y descripción de los principales grupos de invertebrados, y principales paleoambientes, tafofacies, icnofacies y biofacies.**

Metodología: Prácticas de laboratorio de visu, y aprendizaje de técnicas básicas de preparación de fósiles (4 ECTS)

Competencias:

- Identificar, clasificar y describir los principales grupos paleontológicos, especialmente de invertebrados, e icnofósiles.
- Preparar fósiles, principalmente de invertebrados e icnofósiles, utilizando las técnicas propias adecuadas de laboratorio.
- Procesar y almacenar datos paleontológicos.
- Recabar, analizar y sintetizar información paleontológica de manera crítica, utilizando y conociendo métodos básicos de estudio de fósiles.
- Realizar estudios en disciplinas tales como paleontología de invertebrados marinos, paleoicnología, paleoecología, biocronología y paleobiogeografía, mediante el análisis objetivo de datos paleontológicos.

Evaluación: Asistencia y participación de los estudiantes. Informes de las prácticas de laboratorio.

**Actividad 3: Toma de datos paleontológicos en su contexto geológico (medios marinos).**

Metodología: Prácticas de campo (3 días de campo, 1 ECTS)

Competencias:

- Recoger y muestrear datos paleontológicos, principalmente de invertebrados, utilizando las técnicas propias adecuadas de campo.
- Adquirir datos paleontológicos e integrarlos con otro tipo de datos geológicos.
- Realizar prospecciones paleontológicas en estudios de diversa índole.

Evaluación: Participación y presentación de las notas de campo.

**Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

Paleontología básica: Proyección científica, económica, social y cultural de la

Paleontología y del Patrimonio Paleontológico. Naturaleza del registro fósil. Tipos de fósiles. Procesos de formación de los fósiles. Técnicas básicas de la Paleontología. Fundamentos de Tafonomía, Paleoecología, Paleobiogeografía y Biocronología.

Paleontología marina: Principales grupos paleontológicos marinos, principalmente de invertebrados, su evolución y su caracterización paleoecológica. Icnofósiles de invertebrados marinos. Análisis tafonómico y paleoecológico para la reconstrucción de paleoecosistemas marinos: principales paleoambientes, tafofacies, icnofacies y biofacies. Sus aplicaciones en estudios geológicos (bioestratigrafía, reconstrucción paleoambiental y paleogeografía).

#### Descripción de las competencias

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

### Descripción de la materia principal 8

|   |   |                           |     |                 |                  |
|---|---|---------------------------|-----|-----------------|------------------|
| <b>Denominación de la materia</b>   | Tratamiento estadístico e informático de datos geológicos | <b>Créditos ECTS</b>      | 6.0 | <b>Carácter</b> | Formación básica |
| <b>Unidad temporal</b>  | 2º curso, cuatrimestral (1º cuatrimestre)                 | <b>Requisitos previos</b> |     |                 | Ninguno.         |
| <b>Sistemas de evaluación</b>   |   |                           |     |                 |                  |
| Se indican junto con las actividades formativas.  |   |                           |     |                 |                  |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>   |   |                           |     |                 |                  |
| <b>Actividad 1: Tratamiento de datos geológicos por medio de software de base</b>   |   |                           |     |                 |                  |
| Metodología: Clases en laboratorio informático. Breve descripción de conceptos, estudio de casos y aprendizaje basado en problemas con datos geológicos. (2 ECTS)   |   |                           |     |                 |                  |
| Competencias:   |   |                           |     |                 |                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer la naturaleza de las herramientas informáticas que puede utilizar un profesional de la Geología.</li> <li>- Resolver problemas de tratamiento de información geológica utilizando hojas de cálculo y bases de datos</li> <li>- Importar/exportar información entre distintas herramientas informáticas</li> <li>- Desarrollar la capacidad de autoaprendizaje para adaptarse a la evolución de las herramientas informáticas específicas de su entorno profesional</li> <li>- Asumir la necesidad y utilidad de la Informática, como herramienta, en el ejercicio</li> </ul> |   |                           |     |                 |                  |

profesional.

Evaluación: Resolución de un conjunto de problemas con datos geológicos.

### **Actividad 2: Aprendizaje de técnicas de análisis exploratorio de datos**

Metodología: Clases en laboratorio informático. Breve descripción de conceptos y desarrollo de casos prácticos con datos geológicos. (1 ECTS)

Competencias:

- Conocer y diferenciar los distintos tipos de datos.
- Identificar las técnicas descriptivas aplicables a cada tipo de datos.
- Resumir la información de un conjunto de datos mediante tablas de frecuencias y gráficos.
- Resumir la información de un conjunto de datos mediante medidas de posición, dispersión y forma.
- Comprender la información proporcionada por una tabla estadística o un gráfico.
- Aprender el uso de un programa estadístico.
- Efectuar análisis exploratorios de datos geológicos con el ordenador, interpretar los resultados y elaborar informes.
- Asumir la necesidad y utilidad de la Estadística, como herramienta, en el ejercicio profesional.

Evaluación: Análisis de un conjunto de datos reales y elaboración de informe sobre dicho análisis.

### **Actividad 3: Aplicación de conceptos de cálculo de probabilidades.**

Metodología: Clases en laboratorio informático. Breve descripción de conceptos y desarrollo de casos prácticos con datos geológicos. (1 ECTS).

Competencias:

- Conocer y diferenciar los distintos tipos de variables aleatorias.
- Identificar el modelo probabilístico adecuado en situaciones concretas.
- Resolver problemas sencillos de cálculo de probabilidades e interpretar los resultados.
- Asumir la necesidad y utilidad de la Estadística, como herramienta, en el ejercicio profesional.

Evaluación: Resolución de un conjunto de problemas con datos geológicos

#### **Actividad 4: Aplicación de conceptos de inferencia estadística.**

Metodología: Clases en laboratorio informático. Breve descripción de conceptos y desarrollo de casos prácticos con datos geológicos. (1 ECTS)

Competencias:

- Distinguir entre una población estadística y una muestra de la misma.
- Conocer la base probabilística de la Inferencia Estadística.
- Distinguir de forma clara entre los procedimientos inferenciales y descriptivos.
- Estimar parámetros desconocidos de una población a partir de una muestra.
- Interpretar y utilizar la estimación puntual y por intervalos y las pruebas de hipótesis en diversos problemas geológicos.
- Valorar la importancia de los conceptos de inferencia estadística en la toma de decisiones.
- Asumir la necesidad y utilidad de la Estadística, como herramienta, en el ejercicio profesional.

Evaluación: Análisis inferencial de un conjunto de datos geológicos y elaboración de informes sobre dicho análisis.

#### **Actividad 5: Aplicación de conceptos de análisis multivariante.**

Metodología: Clases en laboratorio informático. Breve descripción de conceptos y desarrollo de casos prácticos con datos geológicos. (1 ECTS)

Competencias:

- Conocer las condiciones en las que son aplicables las técnicas de análisis multivariante.
- Aprender herramientas de reducción de la información.
- Distinguir entre problemas de clasificación supervisada y no supervisada. Aprender las técnicas adecuadas para cada tipo de problema.
- Reconocer la técnica estadística más adecuada para cada problema.
- Asumir la necesidad y utilidad de la Estadística, como herramienta, en el ejercicio profesional.
- Aprender cuándo un problema se resuelve utilizando técnicas básicas o requiere la

participación de un experto en Estadística.

Evaluación: Análisis de un conjunto de datos geológicos y elaboración de informes sobre dicho análisis

**Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

Introducción a la Informática y conceptos fundamentales. Modelos de tratamiento de datos para la realización de cálculos y representación gráfica de resultados. Tecnología de bases de datos. Modelos de tratamiento de datos basados en tablas. Sistemas gestores de bases de datos. Lenguajes de acceso a bases de datos.

Introducción a la Estadística y conceptos fundamentales. Utilidad de la Estadística en Geología. Tipos de datos geológicos. Análisis exploratorio de datos. Regresión y correlación con dos variables. Conceptos básicos de Probabilidad y variables aleatorias más usuales. Inferencia estadística paramétrica: Estimación puntual, por intervalos y tests de hipótesis. Inferencia no paramétrica. Análisis multivariante: Componentes principales, cluster, discriminante.

**Descripción de las competencias**

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

**Descripción de la materia principal 9**

|                                   |                         |   |                           |                 |              |
|-----------------------------------|-------------------------|---|---------------------------|-----------------|--------------|
| <b>Denominación de la materia</b> | Análisis estratigráfico | <b>Créditos ECTS</b>                      | 6.0                       | <b>Carácter</b> | Obligatorias |
| <b>Unidad temporal</b>            |                         | 1º curso, cuatrimestral (2º cuatrimestre) | <b>Requisitos previos</b> |                 | Ninguno.     |

**Sistemas de evaluación**

Se indican junto con las actividades formativas.

**Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

**Actividad 1: Aprendizaje de conocimientos básicos de Estratigrafía**

Metodología: Clase Magistral participativa (3 ECTS)

Competencias:

- Conocer principios fundamentales, métodos y técnicas en el análisis estratigráfico
- Conocer aspectos sobre la geometría y génesis de los estratos y la estratificación.
- Describir los diferentes tipos de asociaciones y relaciones entre estratos.
- Conocer los diferentes tipos de unidades estratigráficas
- Comprender los procesos de transporte y sedimentación de las partículas y su incidencia en la textura observada en los sedimentos y rocas sedimentarias siliciclásticas y carbonatadas.

- Conocer los principales tipos de estructuras sedimentarias (estructuras primarias internas y superficiales, de erosión, biogénicas y de deformación)
- Conocer los conceptos de facies y secuencias

Evaluación: Prueba escrita de las competencias adquiridas

### **Actividad 2: Identificación, descripción y análisis de texturas y estructuras sedimentarias. Identificación de secuencias.**

Metodología: Prácticas de gabinete y laboratorio: resolución de casos prácticos (1,7 ECTS).

Competencias:

- Aplicar los conceptos aprendidos en las clases teóricas en la resolución de problemas y casos prácticos
- Conocer las normas para el levantamiento y representación perfiles estratigráficos.
- Interpretar parámetros granulométricos
- Describir tipos representativos de texturas en rocas carbonatadas e iniciación a la interpretación de los procesos sedimentarios generadores de este tipo de rocas
- Reconocer los distintos tipos de estructuras sedimentarias. Aplicación como criterios de polaridad y deducción de paleocorrientes. Métodos de representación de los datos de paleocorrientes.
- Aplicar criterios para identificar límites de secuencias y reconocer secuencias de diferentes escalas en perfiles estratigráficos.

Evaluación: Prueba escrita y elaboración de informes de las prácticas

### **Actividad 3: Levantamiento de perfiles estratigráficos.**

Metodología: Prácticas de campo (1,3 ECTS, 4 días de campo)

Competencias adquiridas:

- Adquirir la metodología específica de trabajo en el campo, realizando diversos ejercicios de levantamiento de series estratigráficas, tanto horizontales como inclinadas, con litologías diversas (detriticas, carbonatadas, evaporíticas).
- Capacidad de observación crítica y adquisición de habilidades necesarias para la toma, representación y síntesis de datos.
- Representar datos estratigráficos mediante la diferenciación de tramos utilizando

diferentes criterios.

-Analizar y representar los aspectos geométricos de la estratificación, estructuras sedimentarias, paleocorrientes.

- Conocer y aplicar criterios de polaridad vertical.

- Identificar y describir en el campo secuencias basadas en variaciones litológicas, texturales y estructuras sedimentarias.

Evaluación: Elaboración de informes sobre las notas de campo.

**Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

La Estratigrafía: principios fundamentales, métodos y técnicas. La serie estratigráfica local. El estrato y la estratificación. Asociaciones y relaciones entre estratos. Unidades estratigráficas. Transporte y sedimentación de las partículas. La textura de los sedimentos. Estructuras sedimentarias. Conceptos de facies y secuencias.

**Descripción de las competencias**

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

**Descripción de la materia principal 10**

|   |                    |   |                           |                 |              |
|---|--------------------|---|---------------------------|-----------------|--------------|
| <b>Denominación de la materia</b>   | Petrología exógena | <b>Créditos ECTS</b>                      | 6.0                       | <b>Carácter</b> | Obligatorias |
| <b>Unidad temporal</b>  |                    | 2º curso, cuatrimestral (2º cuatrimestre) | <b>Requisitos previos</b> |                 | Ninguno.     |
| <b>Sistemas de evaluación</b>   |                    |   |                           |                 |              |
| Se indican junto con las actividades formativas.  |                    |   |                           |                 |              |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b> |                    |   |                           |                 |              |
| <b>Actividad 1: Aprendizaje de conocimientos básicos de Petrología exógena. Los tipos de rocas exógenas más importantes. Descripción, clasificación y génesis.</b>    |                    |   |                           |                 |              |
| Metodología: Clase Magistral participativa (2,2 ECTS)   |                    |   |                           |                 |              |
| Competencias:   |                    |   |                           |                 |              |
| - Conocer los principales tipos de rocas exógenas, sus propiedades características y los procesos generadores.  |                    |   |                           |                 |              |
| - Conocer las clasificaciones más relevantes.   |                    |   |                           |                 |              |
| Evaluación: prueba teórica.   |                    |   |                           |                 |              |
| <b>Actividad 2: Identificar, describir y clasificar rocas en muestra de mano. Determinación de propiedades de interés (color, porosidad, texturas,</b>                |                    |   |                           |                 |              |



**granulometría, composición).**

Metodología: Practicas de gabinete (visu) y seminarios específicos sobre técnicas de laboratorio con participación activa de los alumnos (1 ECTS)

Competencias:

- Conocer y aplicar técnicas de estudio de la composición y de los caracteres macro y mesoscópicos para la caracterización, clasificación y posible uso de rocas exógenas.

Evaluación: Informes de las prácticas desarrolladas y valoración de la participación en seminarios.

**Actividad 3: Identificar, describir y clasificar rocas al microscopio de luz transmitida.**

Metodología: Prácticas de laboratorio de microscopia (2 ECTS)

Competencias:

- Aplicar técnicas petrográficas al estudio de los principales grupos de rocas exógenas.

- Reconocer y describir minerales, texturas y procesos diagenéticos.

- Identificar la influencia de dichos procesos en la formación de las rocas e inferir la evolución de parámetros de especial interés económico (porosidad, permeabilidad, etc.).

Evaluación: Informes de las prácticas desarrolladas y examen práctico de descripción y clasificación rocas exógenas en lámina delgada.

**Actividad 4: Identificar rocas exógenas y ubicarlas en su contexto geológico.**

Metodología: Practicas de campo (0,8 ECTS, 2 días de campo)

Competencias:

- Identificar tipos de rocas y procesos generadores a escala de afloramiento y en el contexto geológico en el que se encuentren.

- Capacidad para diseñar estrategias de muestreo en función de los tipos de roca y de los objetivos de estudio.

Evaluación: Informes de las salidas de campo.

**Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

Rocas exógenas. Caracterización detallada de los principales tipos de rocas

exógenas (componentes mineralógicos y texturales) y sus mecanismos de formación. Métodos de campo y de laboratorio para su estudio (muestreo, preparación, tinciones, réplicas, granulometría, calcimetría, análisis químicos) con especial énfasis en el estudio petrográfico. Procesos diagenéticos: límites, principales procesos y sus efectos. Propiedades físicas, químicas y mineralógicas de las rocas exógenas y sus aplicaciones.

#### Descripción de las competencias

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

### Descripción de la materia principal 11

|   |                 |                      |                           |                 |              |
|---|-----------------|----------------------|---------------------------|-----------------|--------------|
| <b>Denominación de la materia</b>   | Mineralogía     | <b>Créditos ECTS</b> | 8.5                       | <b>Carácter</b> | Obligatorias |
| <b>Unidad temporal</b>  | 2º curso, anual |                      | <b>Requisitos previos</b> | Ninguno.        |              |
| <b>Sistemas de evaluación</b>   |                 |                      |                           |                 |              |
| Se indican junto con las actividades formativas.  |                 |                      |                           |                 |              |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>           |                 |                      |                           |                 |              |
| <b>Actividad 1: Aprendizaje de conocimientos básicos en Mineralogía</b>   |                 |                      |                           |                 |              |
| Metodología: Clase Magistral participativa (4 ECTS)   |                 |                      |                           |                 |              |
| Competencias:   |                 |                      |                           |                 |              |
| - Conocer y aplicar conceptos y principios relativos a la mineralogía.  |                 |                      |                           |                 |              |
| Adquirir, analizar e interpretar datos a partir de fuentes bibliográficas en español e inglés.  |                 |                      |                           |                 |              |
| - Relacionar los minerales con su ambiente de formación   |                 |                      |                           |                 |              |
| - Relacionar los conocimientos adquiridos con el resto de disciplinas del grado.  |                 |                      |                           |                 |              |
| - Transmitir los conocimientos de forma escrita y utilizando vocabulario específico.  |                 |                      |                           |                 |              |
| Evaluación: Pruebas escritas  |                 |                      |                           |                 |              |
| <b>Actividad 2: Identificar y describir minerales a partir de observación en muestra de mano, con microscopía de luz transmitida y de luz reflejada.</b>                        |                 |                      |                           |                 |              |
| Metodología: Practicas de gabinete (visu y microscopía): Descripción, identificación y clasificación de muestras minerales en visu y microscopía de luz transmitida (3,2 ECTS). |                 |                      |                           |                 |              |
| Competencias:   |                 |                      |                           |                 |              |
| - Describir, identificar y clasificar minerales.  |                 |                      |                           |                 |              |

- Utilizar técnicas básicas para la identificación mineral.
- Adquirir, analizar e interpretar datos de laboratorio.
- Transmitir los conocimientos de forma escrita y utilizando vocabulario específico.

Evaluación: Pruebas prácticas de descripción e identificación mineral con las técnicas utilizadas.

**Actividad 3: Identificar, describir y situar asociaciones minerales en su contexto geológico.**

Metodología: Practicas de campo (0,80 ECTS, 2 días de campo)

Competencias:

- Describir, identificar y clasificar los minerales.
- Adquirir, analizar e interpretar datos en el campo
- Valorar la problemática de representatividad, precisión e incertidumbre de los datos adquiridos en campo.
- Relacionar los minerales con su ambiente de formación
- Relacionar los conocimientos adquiridos con el resto de disciplinas del grado.

Evaluación: Realización de un informe con los datos, análisis y conclusiones de las prácticas de campo.

**Actividad 4: Búsqueda y síntesis de información, elaboración, exposición y defensa de informes relativos a diversos aspectos de la Mineralogía.**

Metodología: Seminarios (0,5 ECTS)

Competencias:

- Adquirir, analizar e interpretar datos obtenidos por diversas fuentes
- Análisis crítico de la información bibliográfica
- Transmitir los conocimientos de forma escrita y oral y utilizando vocabulario específico.
- Debatir y defender el trabajo realizado.
- Analizar y debatir los criterios de evaluación de exposiciones de trabajo

Evaluación: Elaboración, exposición y defensa de informes. Posible coevaluación.

**Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

Ambientes geológicos de génesis mineral. Mineralogía sistemática, con especial incidencia en los grupos más importantes como minerales petrogenéticos.

Mineralogía descriptiva y determinativa: caracterización e identificación de minerales a partir de propiedades físicas de visu, ensayos sencillos, por microscopía de luz transmitida y reflejada. Introducción a la Mineralogía aplicada.

**Descripción de las competencias**

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

**Descripción de la materia principal 12**

|  |               |                      |     |                           |              |
|--|---------------|----------------------|-----|---------------------------|--------------|
| <b>Denominación de la materia</b>  | Geomorfología | <b>Créditos ECTS</b> | 8.5 | <b>Carácter</b>           | Obligatorias |
| <b>Unidad temporal</b>   |               | 2º curso, anual      |     | <b>Requisitos previos</b> | Ninguno.     |
| <b>Sistemas de evaluación</b>  |               |                      |     |                           |              |
| Se indican junto con las actividades formativas.   |               |                      |     |                           |              |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>  |               |                      |     |                           |              |
| <b>Actividad 1: Aprendizaje de conocimientos básicos en Geomorfología.</b>   |               |                      |     |                           |              |
| Metodología: Clase Magistral Participativa (4,5 ECTS)  |               |                      |     |                           |              |
| Competencias:  |               |                      |     |                           |              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer los procesos geológicos y factores que intervienen en la generación de elementos geomorfológicos y formaciones superficiales.</li> <li>- Inferir información sobre la actividad de procesos a partir de formas y depósitos superficiales.</li> <li>- Manejar bibliografía básica sobre Geomorfología incluyendo textos en inglés.</li> <li>- Relacionar e integrar los contenidos de la Geomorfología con los de otras disciplinas de la Geología o de otros campos de la Ciencia.</li> </ul> |               |                      |     |                           |              |
| Evaluación: Pruebas escritas y evaluación continua valorando el grado de participación.  |               |                      |     |                           |              |
| <b>Actividad 2: Recabar, analizar, sintetizar y exponer información sobre Geomorfología</b>  |               |                      |     |                           |              |
| Metodología: Seminarios (1,2 ECTS)   |               |                      |     |                           |              |
| Competencias:  |               |                      |     |                           |              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inferir información sobre la actividad de procesos a partir de formas y depósitos superficiales</li> </ul>  |               |                      |     |                           |              |

- Manejar bibliografía relativa a Geomorfología incluyendo textos en Inglés.
- Transmitir conocimientos, razonamientos e interpretaciones de forma estructurada tanto oralmente como por escrito.
- Relacionar e integrar los contenidos de la Geomorfología con los de otras disciplinas de la Geología o de otros campos de la Ciencia.

Evaluación: Elaboración, exposición y defensa de trabajo bibliográfico

### **Actividad 3: Elaborar e interpretar mapas geomorfológicos.**

Metodología: Practicas de gabinete: resolución de problemas y casos prácticos (1,2 ECTS).

Competencias:

- Elaborar e interpretar mapas geomorfológicos.
- Transmitir conocimientos, razonamientos e interpretaciones de forma estructurada en un documento escrito.
- Identificar e interpretar genética y evolutivamente formas y depósitos mediante fotointerpretación.

Evaluación: Evaluación continua valorando el grado de participación y la elaboración de informes.

### **Actividad 4: Identificar e interpretar formas y formaciones superficiales en campo. Inferir la evolución geomorfológica de zonas concretas.**

Metodología: Practicas de campo (1,6 ECTS, 5 días de campo)

Competencias:

- Identificar e interpretar genética y evolutivamente formas y depósitos mediante la observación directa en campo.

Evaluación: La evaluación se realizará según la asistencia y participación de los estudiantes.

#### **Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

(I) Conceptos y principios básicos en Geomorfología, (II) Geomorfología estructural (III) Geomorfología tectónica, (IV) Geomorfología volcánica, (V) Meteorización y formas resultantes, (VI) Geomorfología kárstica, (VII) Sistemas geomorfológicos plurizonales: Laderas y movimientos en masa, Geomorfología fluvial, Geomorfología eólica, Geomorfología litoral, (VIII) Geomorfología climática o zonal: Geomorfología glacial, Geomorfología periglacial, Geomorfología de zonas áridas, Geomorfología

de zonas tropicales húmedas, Cambio ambiental, Cambios climáticos recientes.

#### Descripción de las competencias

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

### Descripción de la materia principal 13

|   |               |   |                           |                 |              |
|---|---------------|---|---------------------------|-----------------|--------------|
| <b>Denominación de la materia</b>   | Hidrogeología | <b>Créditos ECTS</b>                      | 7.0                       | <b>Carácter</b> | Obligatorias |
| <b>Unidad temporal</b>  |               | 2º curso, cuatrimestral (2º cuatrimestre) | <b>Requisitos previos</b> |                 | Ninguno.     |
| <b>Sistemas de evaluación</b>   |               |   |                           |                 |              |
| Se indican junto con las actividades formativas.  |               |   |                           |                 |              |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b> |               |   |                           |                 |              |
| <b>Actividad 1: Aprendizaje de conocimientos básicos de Hidrogeología</b>   |               |   |                           |                 |              |
| Metodología: Clase magistral participativa (3,2 ECTS)   |               |   |                           |                 |              |
| Competencias:   |               |   |                           |                 |              |
| - Manejar los principales conceptos de la Hidrogeología, y en especial en relación con otras ciencias (geología, física, matemáticas...).                             |               |   |                           |                 |              |
| - Adaptar y utilizar las herramientas básicas de la hidrogeología.  |               |   |                           |                 |              |
| - Recabar información de todos los aspectos relacionados con el agua subterránea (inventarios de puntos de agua, bases de datos...).                                  |               |   |                           |                 |              |
| - Estimación de recursos hídricos y gestión de agua subterránea   |               |   |                           |                 |              |
| Evaluación: Prueba escrita  |               |   |                           |                 |              |
| <b>Actividad 2: Aprendizaje basado en la resolución de problemas</b>  |               |   |                           |                 |              |
| Metodología: Prácticas de gabinete, talleres y seminarios (3 ECTS)  |               |   |                           |                 |              |
| Competencias:   |               |   |                           |                 |              |
| - Medición de parámetros hidrogeológicos básicos  |               |   |                           |                 |              |
| - Realizar balances hídricos y evaluación de recursos en diferentes ámbitos espaciales.   |               |   |                           |                 |              |
| - Proyectar la exploración y explotación de aguas subterráneas, incluido el diseño y el seguimiento de perforaciones, sondeos y captaciones de agua.                  |               |   |                           |                 |              |

- Tratamiento e interpretación de los datos hidrológicos, hidráulicos e hidroquímicos
- Diseño de campañas de muestreo de agua.
- Catalogación del agua según usos, su interpretación en relación con el flujo.
- Utilización de técnicas de modelización del flujo subterráneo.
- Administración y gestión de aguas subterráneas.
- Emisión de informes hidrogeológicos.
- Realizar tratamientos de datos geo-referenciados y utilizar Sistemas de Información Geográfica.

Evaluación: Resolución de problemas y prueba escrita

### **Actividad 3: Identificación y análisis de aspectos hidrogeológicos en campo**

Metodología: Practicas de campo (0,8 ECTS, 2 días de campo)

Competencias:

- Caracterizar unidades hidroestratigráficas y disposiciones estructurales.
- Relacionar el movimiento del agua subterránea con los procesos geológicos.
- Planificar captaciones y tomar decisiones sobre el uso del agua subterránea.

Evaluación: Asistencia a las prácticas y elaboración de informes

#### **Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

El agua en la Tierra. Los componentes del ciclo hidrológico. Fundamentos de hidráulica general. La ecuación general del movimiento del agua subterránea. Exploración de agua subterránea. Agua subterránea y materiales geológicos. Perforaciones y sondeos. Hidráulica de captaciones. Relación aguas superficiales-subterráneas y humedales. Hidroquímica básica. Aguas termales, minerales y mineromedicinales. Balance hídrico y estimación de recursos. Gestión y administración de aguas subterráneas. Introducción a la modelización del flujo subterráneo. Hidrogeología y procesos geológicos.

#### **Descripción de las competencias**

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

### **Descripción de la materia principal 14**

|                                   |   |                      |                           |                 |              |
|-----------------------------------|---|----------------------|---------------------------|-----------------|--------------|
| <b>Denominación de la materia</b> | Paleontología continental                 | <b>Créditos ECTS</b> | 6.0                       | <b>Carácter</b> | Obligatorias |
| <b>Unidad temporal</b>            | 2º curso, cuatrimestral (2º cuatrimestre) |                      | <b>Requisitos previos</b> | Ninguno.        |              |
| <b>Sistemas de evaluación</b>     |   |                      |                           |                 |              |

Se indican junto con las actividades formativas.

**Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

**Actividad 1: Aprendizaje de los conocimientos relativos a la materia de Paleontología continental.**

Metodología: Clase magistral participativa (2,5 ECTS)

Competencias:

- Conocer los principales grupos paleontológicos continentales, y relacionarlos con la escala de tiempo geológico.
- Caracterizar ecológicamente los taxones fósiles continentales y aplicar estos datos en la reconstrucción de comunidades y biomas y en la elaboración de hipótesis paleoecológicas.
- Interpretar datos paleontológicos e integrarlos con otro tipo de datos geológicos.
- Manejar bibliografía básica sobre Paleontología continental incluyendo textos en español e inglés.
- Utilizar internet de manera crítica como herramienta de comunicación y fuente de información.

Evaluación: Prueba escrita.

**Actividad 2: Descripción e identificación de principales grupos paleontológicos continentales. Análisis paleoecológico para reconstrucción de comunidades y paleobiomas continentales, y para reconstrucciones paleobiogeográficas y paleoclimáticas.**

Metodología: Prácticas de laboratorio de visu y análisis de casos prácticos (2,1 ECTS)

Competencias:

- Procesar y almacenar datos paleontológicos en medios continentales, utilizando las técnicas propias adecuadas de laboratorio.
- Identificar, clasificar y describir los principales grupos paleontológicos continentales, y relacionarlos con la escala de tiempo geológico.
- Realizar estudios en disciplinas tales como paleobotánica, paleontología de vertebrados e invertebrados continentales, paleoecología, paleobiogeografía reconstrucción paleoambiental continental y paleoclimatología mediante el análisis objetivo de datos paleontológicos continentales.
- Analizar e interpretar la información paleoecológica que los fósiles de medios continentales aporta a las reconstrucciones paleoambientales, paleoclimáticas y paleogeográficas.



- Integrar datos paleontológicos en estudios climáticos y paleoclimáticos.

Evaluación: Asistencia y participación de los estudiantes. Informes de las prácticas de laboratorio.

**Actividad 3: Analizar y sintetizar información sobre temas relacionados con Evolución de los ecosistemas continentales a lo largo de Historia Geológica, Coevolución de plantas y animales, y evolución de los ecosistemas continentales.**

Metodología: Seminario (1 ECTS)

Competencias:

- Recabar, analizar y sintetizar la información paleoecológica que los fósiles de medios continentales aporta a las reconstrucciones paleoambientales, paleoclimáticas y paleogeográficas.

- Manejar bibliografía de Paleontología continental en español y en inglés.

- Utilizar internet de manera crítica como herramienta de comunicación y fuente de información.

- Transmitir conocimientos, razonamientos e interpretaciones de forma estructurada de modo oral y escrito.

Evaluación: Elaboración, exposición y defensa de un informe. Participación de los estudiantes en las discusiones y en la elaboración de conclusiones.

**Actividad 4: Toma de datos paleontológicos en su contexto geológico (medios continentales).**

Metodología: Prácticas de campo (0,4 ECTS, 1 día de campo)

Competencias:

- Recoger datos paleontológicos en medios continentales y conocer las técnicas de extracción adecuadas en campo.

- Realizar prospecciones paleontológicas en estudios de impacto ambiental.

- Conocer, valorar y evaluar el patrimonio paleontológico.

- Adquirir e interpretar datos paleontológicos e integrarlos con otro tipo de datos geológicos.

Evaluación: Participación y elaboración de un informe sobre las notas de campo.

**Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

Registro fósil continental. Principales medios y modos de fosilización en ambientes continentales (terrestres y acuáticos). Principales grupos paleontológicos continentales con especial interés geológico. Caracterización paleoecológica de

grupos fósiles continentales. Reconstrucción de comunidades y paleobiomas. Aplicaciones en paleoclimatología y paleobiogeografía continental. Evolución de los ecosistemas continentales.

#### Descripción de las competencias

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

### Descripción de la materia principal 15

|   |  |                      |                           |                 |              |
|---|--|----------------------|---------------------------|-----------------|--------------|
| <b>Denominación de la materia</b>   | Geología estructural                       | <b>Créditos ECTS</b> | 9.0                       | <b>Carácter</b> | Obligatorias |
| <b>Unidad temporal</b>  | 2º curso, cuatrimestral (1er cuatrimestre) |                      | <b>Requisitos previos</b> | Ninguno.        |              |
| <b>Sistemas de evaluación</b>   |  |                      |                           |                 |              |
| Se indican junto con las actividades formativas.  |  |                      |                           |                 |              |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>   |  |                      |                           |                 |              |
| <p><b>Actividad 1: Aprendizaje de los aspectos conceptuales, descriptivos y genéticos de las estructuras tectónicas. Aprendizaje de los principales métodos de estudio a nivel geométrico, cinemático y dinámico.</b></p> <p>Metodología: - Clases magistrales participativas (3 ECTS).</p> <p style="padding-left: 40px;">- Seminarios: estudio de casos en grupo sobre guión-cuestionario, incluyendo profundización en temas especializados no tratados en clase (0,5 ECTS).</p> <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocer, describir y clasificar las principales estructuras tectónicas.</li> <li>- Conocer los mecanismos genéticos de cada tipo de estructura.</li> <li>- Aplicar los métodos de estudio geométrico, cinemático y dinámico más adecuados a cada tipo de estructura y en función de los datos disponibles.</li> </ul> <p>Evaluación: prueba escrita; respuestas a cuestionarios.</p> <p><b>Actividad 2: Aprendizaje de los procedimientos de observación y toma de datos estructurales en campo.</b></p> <p>Metodología: Prácticas de campo (3 ECTS; 4,5 días de campo)</p> <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar en campo las estructuras de deformación y sus elementos.</li> </ul> |  |                      |                           |                 |              |

- Tomar datos estructurales en el campo: observaciones a escala cartográfica y de afloramiento; realización de cortes y esquemas; medidas de orientaciones con brújula.

Evaluación: memoria de prácticas de campo.

**Actividad 3: Aprendizaje de los procedimientos de observación de estructuras a escala de muestra de mano y a escala microscópica. Manejo de los métodos de reconstrucción y análisis geométrico, cinemático y dinámico de las estructuras.**

Metodología: - Prácticas de gabinete (representaciones gráficas; resolución de problemas)

- Prácticas de laboratorio (estudio de muestras *de visu* y al microscopio)

- Prácticas de ordenador (aplicaciones informáticas para la representación y análisis de orientaciones). (2,5 ECTS).

Competencias:

- Identificar las estructuras de deformación y sus elementos en muestras de mano y en lámina delgada.

- Manejar los principales métodos de representación, análisis y tratamiento gráfico de la geometría y orientación de las estructuras: proyección estereográfica, planos acotados, cortes estructurales, bloques diagrama, mapas de contornos.

- Interpretar los mecanismos genéticos de estructuras reales, su evolución cinemática, su contexto dinámico y, en el caso de deformaciones polifásicas, su secuencia cronológica.

Evaluación: memoria de prácticas de gabinete.

**Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

Esfuerzo, deformación y comportamiento reológico de las rocas.

Deformación continua; fábricas tectónicas; foliaciones y lineaciones. Mecanismos de deformación a escala microscópica. Zonas de cizalla dúctil. Pliegues; clasificaciones geométricas; mecanismos de plegamiento; relaciones entre pliegues y fábricas.

Deformación discontinua; mecanismos de fracturación y relación con los estados de esfuerzos. Diaclasas; juntas de extensión; juntas estilolíticas; fallas.

Asociaciones estructurales: pliegues con aplastamiento; pliegues flexurales; sistemas de cabalgamientos; sistemas de fallas normales; fallas direccionales. Zonas de cizalla semifrágil. Rocas de falla. Cronología de la deformación; deformaciones superpuestas.

Otras estructuras: tectónica gravitacional; diapiros; intrusiones magmáticas;

estructuras de impacto.

#### Descripción de las competencias

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

### Descripción de la materia principal 16

|  |                                 |                      |                           |                 |              |
|--|---------------------------------|----------------------|---------------------------|-----------------|--------------|
| <b>Denominación de la materia</b>  | Procesos y medios sedimentarios | <b>Créditos ECTS</b> | 9.0                       | <b>Carácter</b> | Obligatorias |
| <b>Unidad temporal</b>   |                                 | 2º Curso, anual      | <b>Requisitos previos</b> |                 | Ninguno.     |
| <b>Sistemas de evaluación</b>  |                                 |                      |                           |                 |              |
| Se indican junto con las actividades formativas.   |                                 |                      |                           |                 |              |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>  |                                 |                      |                           |                 |              |
| <b>Actividad 1: Aprendizaje de conocimientos básicos de la materia de Procesos y medios sedimentarios</b>  |                                 |                      |                           |                 |              |
| Metodología: Clase magistral participativa (4,5 ECTS)  |                                 |                      |                           |                 |              |
| Competencias:  |                                 |                      |                           |                 |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Conocer el concepto de medio sedimentario y de modelo de facies</li><li>- Manejar aspectos básicos de la metodología del análisis de facies.</li><li>- Conocer procesos sedimentarios y medios de sedimentación actuales.</li><li>- Capacidad de comprender el registro rocoso sedimentario como reflejo de los procesos, ambientes y medios de sedimentación de etapas geológicas pasadas.</li><li>- Manejar bibliografía en español y en inglés.</li></ul> |                                 |                      |                           |                 |              |
| Evaluación: Pruebas escritas de las competencias adquiridas.   |                                 |                      |                           |                 |              |
| <b>Actividad 2: Reconocimiento de tipos de formas de lecho y de estructuras sedimentarias de orden interno. Técnicas básicas de establecimiento de secuencias sedimentarias. Interpretaciones de perfiles y depósitos correspondientes a medios sedimentarios continentales, transicionales y marinos.</b>   |                                 |                      |                           |                 |              |
| Metodología: Prácticas de gabinete y laboratorio: resolución de problemas y casos (2,5 ECTS).  |                                 |                      |                           |                 |              |
| Competencias:  |                                 |                      |                           |                 |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Interpretar distribuciones granulométricas como indicadores de parámetros</li></ul>  |                                 |                      |                           |                 |              |

hidrodinámicos.

- Caracterizar e interpretar texturas de rocas carbonatadas como indicadores de procesos sedimentarios en este tipo de sedimentos.
- Identificar y caracterizar facies y establecer secuencias-tipo a partir de perfiles sedimentológicos y esquemas de depósitos a partir de datos de campo.
- Interpretar medios sedimentarios continentales, transicionales y marinos.
- Elaborar e interpretar mapas de paleocorrientes.

Predecir las distribuciones de facies a partir de la elaboración de mapas de facies y de modelos de sedimentación.

Evaluación: Prueba escrita y elaboración de informes.

### **Actividad 3: Toma de datos sedimentológicos en campo.**

Metodología: Prácticas de campo (2 ECTS, 6 días de campo)

Competencias:

- Adquirir la metodología específica de trabajo en el campo, realizando diversos ejercicios de levantamiento de perfiles sedimentológicos de detalle con facies sedimentarias diversas (detríticas, carbonatadas, evaporíticas).
- Capacidad de observación crítica y adquisición de habilidades necesarias para la interpretación sedimentológica.
- Analizar cuerpos y depósitos 2D y 3D característicos de diversos medios de sedimentación

Evaluación: Presentación de las notas de campo o prueba directa en campo.

#### **Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

Definición y concepto de Medio sedimentario y Sedimentología. Metodología de trabajo del Análisis de facies. Procesos de transporte y sedimentación. Régimen de flujo. Concepto de Forma de lecho. Descripción de los diferentes ambientes sedimentarios y sus modelos de facies. Aplicaciones del Análisis de facies.

#### **Descripción de las competencias**

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

### **Descripción de la materia principal 17**

|                                   |                     |                      |     |                 |              |
|-----------------------------------|---------------------|----------------------|-----|-----------------|--------------|
| <b>Denominación de la materia</b> | Petrología endógena | <b>Créditos ECTS</b> | 9.0 | <b>Carácter</b> | Obligatorias |
|-----------------------------------|---------------------|----------------------|-----|-----------------|--------------|

|  |                    |                    |          |
|--|--------------------|--------------------|----------|
| Unidad temporal  | 3º curso,<br>anual | Requisitos previos | Ninguno. |
| <b>Sistemas de evaluación</b>  |                    |                    |          |
| Se indican junto con las actividades formativas.   |                    |                    |          |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>  |                    |                    |          |
| <b>Actividad 1: Aprendizaje de conocimientos básicos de Petrología endógena.</b>   |                    |                    |          |
| Metodología: Clase Magistral participativa (4 ECTS)  |                    |                    |          |
| Competencias:  |                    |                    |          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer las propiedades características de cada tipo de roca endógena y los procesos generadores,</li> <li>- Manejar bibliografía en español e inglés</li> </ul>                                  |                    |                    |          |
| Evaluación: Prueba escrita   |                    |                    |          |
| <br>   |                    |                    |          |
| <b>Actividad 2: Identificar y describir rocas endógenas en muestra de mano. Determinación de sus propiedades físicas y composicionales.</b>  |                    |                    |          |
| Metodología: Practicas de gabinete (visu) y seminarios específicos sobre técnicas de laboratorio con participación activa de los alumnos (1 ECTS)  |                    |                    |          |
| Competencias:  |                    |                    |          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer las técnicas de estudio pertinentes</li> <li>- Caracterizar física y composicionalmente las rocas endógenas a partir de caracteres macro y mesoscópicos para su clasificación.</li> </ul> |                    |                    |          |
| Evaluación: Informes de las prácticas desarrolladas y valoración de la participación en seminarios.  |                    |                    |          |
| <br>   |                    |                    |          |
| <b>Actividad 3: Identificar, describir y clasificar rocas endógenas con el microscopio petrográfico.</b>   |                    |                    |          |
| Metodología: Prácticas de laboratorio de microscopia (3 ECTS)  |                    |                    |          |
| Competencias:  |                    |                    |          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar las técnicas petrográficas al estudio de los principales grupos de rocas endógenas.</li> <li>- Relacionar la composición mineral y química de las rocas endógenas.</li> </ul>             |                    |                    |          |

- Reconocer y describir minerales, aspectos texturales y procesos petrogenéticos. - Identificar la influencia de dichos procesos en la formación de la roca

- Valorar la aptitud de las rocas para su posible uso industrial.

Evaluación: Informes de las prácticas desarrolladas y pruebas prácticas

**Actividad 4: Situar, reconocer y describir los diferentes tipos de rocas endógenas en su contexto geológico.**

Metodología: Practicas de campo (1 ECTS, 2 días de campo)

Competencias:

- Identificar tipos de rocas e inferir procesos generadores a escala de afloramiento y en el contexto geológico en el que se encuentren.

- Ampliar y sintetizar información a partir de la bibliografía existente relativa a la práctica de campo

- Transmitir de forma escrita la información obtenida en el campo.

Evaluación: Informes de las prácticas desarrolladas y memoria escrita.

**Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

Rocas endógenas: su ambiente de formación y sus características distintivas. Metodología de estudio de las rocas endógenas en campo y laboratorio. Magmas: concepto, propiedades, tipos y ambientes de generación. Caracterización de los principales tipos de rocas ígneas (componentes, estructuras, texturas) y su clasificación. Mecanismos y procesos de diferenciación, emplazamiento y consolidación. Rocas Metamórficas: Factores y tipos de metamorfismo. Grupos composicionales. Zonas y Facies metamórficas. Metamorfismo regional, de contacto, dinámico. Caracterización de las rocas endógenas formadas en los distintos ambientes geodinámicos. Propiedades físicas de las rocas endógenas y sus aplicaciones.

**Descripción de las competencias**

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

**Descripción de la materia principal 18**

|                                   |   |                           |     |                 |              |
|-----------------------------------|---|---------------------------|-----|-----------------|--------------|
| <b>Denominación de la materia</b> | Correlación y síntesis estratigráfica       | <b>Créditos ECTS</b>      | 7.0 | <b>Carácter</b> | Obligatorias |
| <b>Unidad temporal</b>            | 3er curso, cuatrimestral (1er cuatrimestre) | <b>Requisitos previos</b> |     |                 | Ninguno.     |

## Sistemas de evaluación

Se indican junto con las actividades formativas.

## Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

### Actividad 1: Aprendizaje de conocimientos básicos de Estratigrafía

Metodología: Clase Magistral participativa (3,5 ECTS)

Competencias:

-Conocer las bases fundamentales, métodos y técnicas de correlación y síntesis estratigráfica.

-Añadir la dimensión espacial al análisis estratigráfico.

- Conocer aspectos básicos sobre los factores que controlan la sedimentación a través del relleno de las cuencas.

- Conocer y comprender los procesos de los que dependen la evolución vertical y horizontal de los materiales sedimentarios.

- Conocer los principales tipos de mapas estratigráficos.

-Conocer los diferentes tipos de cuencas sedimentarias y sus características básicas.

Evaluación: Prueba escrita de las competencias adquiridas

### Actividad 2: Elaboración de gráficos de correlación, de mapas estratigráficos e identificación de unidades estratigráficas genéticas.

Metodología: Prácticas de gabinete y laboratorio: resolución de casos prácticos (2,2 ECTS).

Competencias:

- Aplicar los conceptos aprendidos en las clases teóricas a la resolución de problemas y casos prácticos

-Utilizar los criterios de correlación estratigráfica y comprender el grado de utilidad de cada uno de ellos

- Añadir la dimensión espacial al análisis estratigráfico a través de la elaboración de gráficos de correlación

-Elaborar diferentes tipos de mapas estratigráficos y conocer su utilidad en la prospección y evaluación de recursos sedimentarios.

- Aplicar criterios para identificar y caracterizar unidades genéticas y sus límites.



- Utilizar e integrar datos obtenidos en el campo en la resolución de casos prácticos.

Evaluación: Prueba escrita y elaboración de informes de las prácticas

### Actividad 3: Trabajos de campo

Metodología: Prácticas de campo (1,3 ECTS, 4 días de campo)

Competencias:

- Adquirir la metodología específica de trabajo en el campo, realizando diversos ejercicios de utilización de los criterios de correlación y de caracterización de unidades estratigráficas genéticas y sus límites.

- Capacidad de observación crítica y adquisición de habilidades necesarias para la toma, representación y síntesis de datos.

- Aplicar criterios de correlación y conocer su ámbito espacial de utilidad.

Evaluación: Actitud durante las jornadas de campo. Valoración del cuaderno de campo. Utilización de los datos de campo en prácticas de la actividad 2

#### Observaciones/aclaraciones por módulo o materia

Correlación estratigráfica, concepto y criterios. Factores de control del relleno de las cuencas (subsistencia, eustasia y aporte sedimentario). Transgresiones y regresiones. Mapas estratigráficos. Estratigrafía sísmica. Unidades estratigráficas genéticas. Cuencas sedimentarias.

#### Descripción de las competencias

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

### Descripción de la materia principal 19

|   |                    |   |                           |                 |              |
|---|--------------------|---|---------------------------|-----------------|--------------|
| <b>Denominación de la materia</b>   | Micropaleontología | <b>Créditos ECTS</b>                      | 6.0                       | <b>Carácter</b> | Obligatorias |
| <b>Unidad temporal</b>  |                    | 3º curso, cuatrimestral (2º cuatrimestre) | <b>Requisitos previos</b> |                 | Ninguno.     |
| <b>Sistemas de evaluación</b>   |                    |   |                           |                 |              |
| Se indican junto con las actividades formativas.  |                    |   |                           |                 |              |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b> |                    |   |                           |                 |              |
| <p><b>Actividad 1: Aprendizaje de conocimientos relativos a la materia de Micropaleontología.</b></p>   |                    |   |                           |                 |              |

Metodología: Clase magistral participativa (2,5 ECTS)

Competencias:

- Conocer los principales grupos micropaleontológicos, y relacionarlos con la escala de tiempo geológico.
- Analizar e interpretar la información paleoecológica que los microfósiles aporta a las reconstrucciones paleoambientales, paleoclimáticas y paleoceanográficas.
- Interpretar datos micropaleontológicos e integrarlos con otro tipo de datos geológicos.
- Manejar bibliografía de Micropaleontología en español y en inglés.
- Utilizar internet de manera crítica como herramienta de comunicación y fuente de información.

Evaluación: Prueba escrita de las competencias adquiridas.

**Actividad 2: Técnicas básicas de preparación de muestras micropaleontológicas. Descripción e identificación de microfósiles y microfácies, e interpretación de indicadores paleoambientales, paleoceanográficos y paleoclimáticos. Estudio bioestratigráfico y paleoambiental de muestras micropaleontológicas.**

Metodología: Practicas de laboratorio: preparación de muestras, prácticas de microscopía de luz transmitida y estereomicroscopía. Estudio de casos prácticos (3,1 ECTS).

Competencias:

- Preparar muestras micropaleontológicas, utilizando las técnicas propias adecuadas de laboratorio.
- Procesar y almacenar datos micropaleontológicos.
- Identificar, clasificar y describir los principales grupos micropaleontológicos, y relacionarlos con la escala de tiempo geológico.
- Realizar estudios en disciplinas tales como bioestratigrafía, reconstrucción paleoambiental, oceanografía, paleoceanografía y paleoclimatología mediante el análisis objetivo de datos micropaleontológicos.
- Realizar estudios micropaleontológicos relacionados con la exploración y prospección de hidrocarburos.
- Manejar bibliografía de Micropaleontología en español y en inglés.
- Utilizar internet de manera crítica como herramienta de comunicación y fuente de información.

Evaluación: Elaboración de informes a partir de los datos de prácticas y participación.

**Actividad 3: Toma de datos micropaleontológicos en su contexto geológico.**

Metodología: Prácticas de campo (0,4 ECTS; 1 día de campo)

Competencias:

- Recoger muestras micropaleontológicas utilizando las técnicas propias adecuadas de campo.
- Adquirir datos micropaleontológicos e integrarlos con otro tipo de datos geológicos.

Evaluación: Participación y elaboración de un informe sobre las notas de campo.

**Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

Conceptos, principios y técnicas propias de la Micropaleontología. Particularidades tafonómicas de los microfósiles. Descripción e identificación de los principales grupos micropaleontológicos. Bioestratigrafía con microfósiles y sus aplicaciones en estudios de exploración y prospección de hidrocarburos. Reconstrucciones paleoambientales y paleoclimáticas con microfósiles. Análisis de microbiofacies. Micropaleontología y oceanografía: reconstrucciones paleoceanográficas. Interpretación de eventos evolutivos y de extinción.

**Descripción de las competencias**

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

**Descripción de la materia principal 20**

|   |   |                      |                           |                 |              |
|---|---|----------------------|---------------------------|-----------------|--------------|
| <b>Denominación de la materia</b>   | Cartografía geológica                     | <b>Créditos ECTS</b> | 9.0                       | <b>Carácter</b> | Obligatorias |
| <b>Unidad temporal</b>  | 3º curso, cuatrimestral (1º cuatrimestre) |                      | <b>Requisitos previos</b> | Ninguno.        |              |
| <b>Sistemas de evaluación</b>   |   |                      |                           |                 |              |
| Se indican junto con las actividades formativas.  |   |                      |                           |                 |              |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b> |   |                      |                           |                 |              |
| <b>Actividad 1: Aprendizaje de conocimientos de cartografía geológica.</b>  |   |                      |                           |                 |              |
| Metodología: Clase magistral participativa (1 ECTS).  |   |                      |                           |                 |              |
| Competencias:   |   |                      |                           |                 |              |
| - Conocer los fundamentos del sistema de planos acotados y su uso para resolver   |   |                      |                           |                 |              |

problemas de cartografía geológica.

- Aprender las bases para interpretar la historia geológica de una región.

Evaluación: Prueba escrita.

### **Actividad 2: Realización de ejercicios prácticos de representación cartográfica.**

Metodología: Prácticas de gabinete: resolución de problemas y estudio de casos (1 ECTS).

Competencias:

- Aplicar el sistema de planos acotados para conocer la intersección de planos, el cálculo de desplazamiento de fallas y la separación, desplazamiento real y componentes.
- Realizar mapas temáticos (estructurales, paleogeológicos,...).
- Realizar representaciones 3D.

Evaluación: Memoria de prácticas de gabinete.

### **Actividad 3: Realización de ejercicios de fotogeología.**

Metodología: Prácticas de gabinete-laboratorio con estereoscopios de espejos. 1,3 ECTS

Competencias:

- Desarrollar la capacidad de visión estereoscópica para obtener información geológica a partir de fotografías aéreas.
- Realizar cartografía fotogeológica en diversas regiones, incluyendo las que se analizan en la actividad 5 (distinguir unidades litológicas, contactos y estructuras tectónicas).
- Transferir información fotogeológica al mapa topográfico.

Evaluación: Prueba práctica e informe de una región.

### **Actividad 4: Realización de mapas y cortes geológicos.**

Metodología: Prácticas de gabinete: resolución de problemas y estudio de casos) (1,5 ECTS).

Competencias:

- A partir de datos fotogeológicos de la actividad 3 y/o datos de campo de la actividad 5, realizar cartografías de regiones plegadas, de regiones con fallas, de regiones con rocas volcánicas, ígneas, metamórficas.
- Cartografiar contactos transilitológicos: zonas metamórficas, zonas hidrotermales, etc.
- Realizar cortes geológicos en distintos contextos a partir de mapas geológicos, datos de la actividad 5 y de sondeos.
- Relacionar datos de superficie y del subsuelo para elaborar modelos geológicos 3D.

Evaluación: Memoria de prácticas de gabinete e informe de una región.

#### **Actividad 5: Toma de datos geológicos y cartografía en distintas regiones.**

Metodología: Prácticas de campo (3 ECTS, 7 días de campo).

Competencias:

- Aprender las distintas metodologías de trabajo en cartografía geológica.
- Reconocer y situar las distintas unidades geológicas y contactos sobre el terreno y con ayuda de la interpretación fotogeológica realizada en la actividad 3.
- Toma de datos de orientación de capas y estructuras tectónicas.
- Reconocer y situar las distintas unidades geológicas y contactos en galerías subterráneas y relacionarlos con la geología de superficie y otra información disponible.
- Situar y representar la información sobre el mapa topográfico y ortoimágenes.
- Realizar cortes y esquemas geológicos sobre el terreno.

Evaluación: Memoria de prácticas de campo e informe de una región.

#### **Actividad 6: Lectura e interpretación de mapas y cortes geológicos.**

Metodología: Prácticas de gabinete (resolución de problemas y casos) (1,2 ECTS).

Competencias:

- Conocer las unidades presentes en un mapa geológico y sus relaciones espaciales y temporales.
- Reconocer las distintas estructuras tectónicas y sus relaciones temporales.
- Analizar las relaciones entre tectónica, sedimentación, procesos magmáticos y

geomorfológicos.

- Proponer un modelo de evolución geológica espacial y temporal (modelo 4D).

Evaluación: Memoria de prácticas de gabinete, prueba escrita e informe de una región.

#### Observaciones/aclaraciones por módulo o materia

Problemas de aplicación del sistema de planos acotados: intersección de planos; cálculo de desplazamiento de fallas; separación, desplazamiento real y componentes.

Cartografía de regiones plegadas, de regiones con fallas y de regiones volcánicas, ígneas y metamórficas.

Elaboración de cortes geológicos a partir del mapa geológico, de datos de campo y de sondeos.

Aplicación de la fotogeología a la elaboración de mapas geológicos.

Mapas temáticos: mapas estructurales, de isopacas, paleogeológicos.

Lectura e interpretación de mapas geológicos; relaciones entre tectónica, sedimentación, procesos magmáticos y geomorfológicos. Reconstrucción de la evolución geológica de una zona. Elaboración de bloques diagrama. El modelo geológico 4D (evolución geológica espacial y temporal).

#### Descripción de las competencias

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

### Descripción de la materia principal 21

|   |                              |   |                           |                 |              |
|---|------------------------------|---|---------------------------|-----------------|--------------|
| <b>Denominación de la materia</b>   | Geofísica y Tectónica global | <b>Créditos ECTS</b>                        | 6.0                       | <b>Carácter</b> | Obligatorias |
| <b>Unidad temporal</b>  |                              | 3er curso, cuatrimestral (1er cuatrimestre) | <b>Requisitos previos</b> |                 | Ninguno.     |
| <b>Sistemas de evaluación</b>   |                              |   |                           |                 |              |
| Se indican junto con las actividades formativas.  |                              |   |                           |                 |              |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b> |                              |   |                           |                 |              |
| <b>Actividad 1: Aprendizaje de fundamentos, procedimientos y criterios de aplicación de los métodos gravimétricos, magnetométricos y sísmicos.</b>                    |                              |   |                           |                 |              |
| Metodología: - Clases magistrales participativas (1,2 ECTS)   |                              |   |                           |                 |              |

- Seminarios: estudio de casos en grupo sobre gui3n-cuestionario, incluyendo profundizaci3n en temas especializados no tratados en clase (0,4 ECTS)

Competencias:

- Conocer los principales m3todos geof3sicos de estudio de la Tierra s3lida, y en particular de la litosfera: gravim3tricos, magnetom3tricos y s3smicos.
- Conocer los criterios interpretaci3n de datos geof3sicos (s3smica de reflexi3n, s3smica de refracci3n, gravimetr3a, magnetometr3a) para aplicarlos a problemas geol3gicos.

Evaluaci3n: Respuestas a los cuestionarios.

### **Actividad 2: Aprendizaje de la estructura de la Tierra y la litosfera, de la teor3a de la Tect3nica de Placas y sus relaciones con los procesos geol3gicos a escala global.**

Metodolog3a: - Clases magistrales participativas (1,2 ECTS).

- Seminarios: estudio de casos en grupo sobre gui3n-cuestionario, incluyendo profundizaci3n en temas especializados no tratados en clase (0,4 ECTS).

Competencias:

- Conocer la estructura de la Tierra s3lida, en particular de la litosfera.
- Conocer los principios de la Tect3nica de Placas como teor3a global de la din3mica litosf3rica.
- Relacionar las propiedades f3sicas y la din3mica de la litosfera con el desarrollo de cuencas sedimentarias, formaci3n de or3genos, actividad magm3tica, metamorfismo, etc.

Evaluaci3n: respuestas a los cuestionarios.

### **Actividad 3: Aprendizaje de los procedimientos de adquisici3n de datos gravim3tricos, magnetom3tricos y s3smicos.**

Metodolog3a: pr3cticas de laboratorio: manejo de instrumentos de medida (0,4 ECTS)

Competencias:

- Adquirir datos gravim3tricos, magnetom3tricos y s3smicos.

Evaluaci3n: Informes de las pr3cticas de laboratorio.

**Actividad 4: Aplicación de los datos gravimétricos, magnetométricos y sísmicos a la resolución de problemas geológicos. Ejercicios de aplicación de los conceptos de dinámica global.**

Metodología: prácticas de gabinete: resolución de problemas (1,6 ECTS)

Competencias:

- Interpretar datos geofísicos (sísmica de reflexión, sísmica de refracción, gravimetría, magnetometría) para aplicarlos a problemas geológicos.
- Aplicar los conceptos de dinámica global: reconstrucción de la cinemática de placas, propagación de ondas sísmicas, etc.

Evaluación: memoria de prácticas de laboratorio.

**Actividad 5: Aplicación de los conocimientos sobre la estructura de la litosfera y la teoría de la Tectónica de Placas a la comprensión de los procesos geológicos a escala global.**

Metodología: Seminarios y trabajos bibliográficos tutelados (trabajo en grupos) (0,8 ECTS)

Competencias:

- Relacionar las propiedades físicas y la dinámica de la litosfera con el desarrollo de cuencas sedimentarias, formación de orógenos, actividad magmática, metamorfismo, etc.
- Manejar material bibliográfico en español e inglés.

Evaluación: Redacción de un trabajo breve (incluido resumen en inglés) y exposición oral del mismo.

**Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

El campo gravitatorio terrestre. Geoide. Isostasia.

El campo magnético terrestre. Propiedades magnéticas de rocas y minerales. Paleomagnetismo. Flujo térmico; distribución y causas.

Propiedades elásticas. Propagación de ondas sísmicas. Terremotos. Mecanismos focales. Fundamentos de prospección sísmica de reflexión.

Estructura de la Tierra a partir de los datos geofísicos. La litosfera y la astenosfera: estructura, composición y reología; litosfera marina y continental.

Expansión del fondo marino: aportaciones del paleomagnetismo. Cinemática de las placas litosféricas; reconstrucción.



Márgenes divergentes, convergentes y transformantes. Mecanismos del movimiento de las placas. La tectónica de placas en la historia de la Tierra.

**Descripción de las competencias**

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

**Descripción de la materia principal 22**

|  |   |                      |                           |                 |              |
|--|---|----------------------|---------------------------|-----------------|--------------|
| <b>Denominación de la materia</b>  | Recursos minerales y energéticos          | <b>Créditos ECTS</b> | 7.0                       | <b>Carácter</b> | Obligatorias |
| <b>Unidad temporal</b>   | 3º curso, cuatrimestral (2º cuatrimestre) |                      | <b>Requisitos previos</b> | Ninguno.        |              |
| <b>Sistemas de evaluación</b>  |   |                      |                           |                 |              |
| Se indican junto con las actividades formativas.   |   |                      |                           |                 |              |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>  |   |                      |                           |                 |              |
| <p><b>Actividad 1: Aprendizaje de conocimientos relativos a la materia de Recursos Minerales y Energéticos.</b></p> <p>Metodología: Clase Magistral participativa (3 ECTS)</p> <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer y aplicar conceptos, principios y modelos relativos a la materia.</li> <li>- Recabar información a partir de fuentes bibliográficas en español e inglés</li> <li>- Identificar, describir y clasificar tipos de recursos.</li> <li>- Relacionar los tipos de recursos con su ambiente de formación.</li> <li>- Relacionar los conocimientos adquiridos con el resto de disciplinas geológicas.</li> <li>- Transmitir los conocimientos de forma escrita y utilizando vocabulario específico.</li> </ul> <p>Evaluación: Prueba escrita</p> <p><b>Actividad 2: Estudio de sondeos, descripción de estructuras y texturas mediante microscopía de luz transmitida y de luz reflejada. Utilización de software minero. Mineragrafía. Análisis de casos.</b></p> <p>Metodología: Practicas de gabinete y laboratorio (2,4 ECTS)</p> <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir, identificar y clasificar estructuras y texturas y su importancia en el</li> </ul> |   |                      |                           |                 |              |

diseño de las plantas de tratamiento.

- Adquirir, analizar e interpretar datos de sondeos.
- Valorar la problemática de representatividad, precisión e incertidumbre de datos adquiridos.
- Realizar modelos geológicos y cálculos de reservas a partir de muestras de sondeo
  - utilizando programas informáticos.
- Realizar cálculos de ley de corte y su recuperación en las plantas de tratamiento.
- Transmitir los conocimientos de forma escrita y oral y utilizando vocabulario y técnicas específicas.
- Debatir y defender el trabajo realizado.

Evaluación: Pruebas prácticas. Elaboración, debate y defensa de informes.

### **Actividad 3: Situar, identificar y describir recursos minerales y energéticos en su contexto geológico.**

Metodología: Practicas de campo (1,60 ECTS, 4 días de campo)

Competencias:

- Adquirir, analizar e interpretar datos en el campo
- Identificar, describir y clasificar yacimientos.
- Valorar la problemática de representatividad, precisión e incertidumbre de los datos adquiridos en campo.
- Reconocer los ambientes de formación.
- Relacionar los conocimientos adquiridos con el resto de disciplinas geológicas.

Evaluación: Realización de un informe con los datos, análisis y conclusiones de las prácticas de campo.

#### **Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

Conceptos básicos. Morfología, estructuras y texturas. Alteraciones. Guías de prospección. Ambientes geológicos de formación de yacimientos. Tipología. Geología económica. Aplicaciones de los recursos minerales y energéticos. Descripción, representación gráfica e interpretación de sondeos. Reconocimiento de estructuras (visu) y texturas (microscopio). Iniciación al manejo de aplicaciones informáticas en minería. Uso de software minero. Mineragrafía y aplicación al desarrollo de plantas de tratamiento de menas.

#### **Descripción de las competencias**

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

### Descripción de la materia principal 23

|   |   |               |                    |          |              |
|---|---|---------------|--------------------|----------|--------------|
| Denominación de la materia  | Geoquímica                                | Créditos ECTS | 7.0                | Carácter | Obligatorias |
| Unidad temporal   | 3º curso, cuatrimestral (1º cuatrimestre) |               | Requisitos previos | Ninguno. |              |
| <b>Sistemas de evaluación</b>   |   |               |                    |          |              |
| Se indican junto con las actividades formativas.  |   |               |                    |          |              |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>   |   |               |                    |          |              |
| <b>Actividad 1: Aprendizaje de conocimientos básicos de Geoquímica.</b>   |   |               |                    |          |              |
| Metodología: Clase Magistral y seminarios sobre análisis de problemas específicos con participación activa de los alumnos (2,5 ECTS)  |   |               |                    |          |              |
| Competencias:   |   |               |                    |          |              |
| - Conocer los fundamentos sobre el comportamiento de los elementos químicos en distintos ambientes (exógenos y endógenos) y las metodologías de estudio (analíticas y de tratamiento de los datos) para poder aplicarlos de forma práctica a la resolución de problemas geoquímicos en el contexto geológico general. |   |               |                    |          |              |
| Evaluación: Examen teórico y valoración de la participación en los seminarios.  |   |               |                    |          |              |
| <b>Actividad 2: Cálculos geoquímicos y tratamiento de datos aplicados a distintos sistemas y procesos.</b>  |   |               |                    |          |              |
| Metodología: resolución de problemas y estudio de casos en practicas de gabinete y seminarios (2 ECTS)  |   |               |                    |          |              |
| Competencias:   |   |               |                    |          |              |
| - Analizar y resolver distintos tipos de problemas con la ayuda de datos y cálculos geoquímicos.  |   |               |                    |          |              |
| - Valorar la representatividad y calidad de conjuntos de datos geoquímicos  |   |               |                    |          |              |
| Evaluación: Informes de las prácticas desarrolladas y valoración de la participación en seminarios.   |   |               |                    |          |              |
| <b>Actividad 3: Aprendizaje del uso de aplicaciones informáticas (bases de la elaboración de modelos en distintos sistemas y procesos).</b>   |   |               |                    |          |              |
| Metodología: Prácticas de ordenador y seminarios de presentación de los trabajos personales del alumno. Tratamiento de problemas geoquímicos concretos a partir   |   |               |                    |          |              |

de datos proporcionados por el profesor (2,5 ECTS).

Competencias:

- Resolver y presentar distintos tipos de problemas con la ayuda de datos y cálculos geoquímicos mediante ordenador
- Elaborar modelos simples de procesos geoquímicos.
- Calcular edades absolutas mediante métodos geoquímicos (isócronas, concordia-discordia).
- Sintetizar información geológica y geoquímica para su comunicación a audiencias técnicas.

Evaluación: Informe y presentación del trabajo desarrollado por el alumno que deberá incluir como mínimo un resumen extenso en idioma inglés y en su presentación se valorará positivamente el uso de este idioma de modo completo o parcial.

#### Observaciones/aclaraciones por módulo o materia

Caracteres geoquímicos relevantes de la geosfera, hidrosfera, atmósfera y biosfera. Comportamiento general de los elementos (ciclos). Composición elemental (mayoritaria y traza) y sistemas isotópicos de utilidad en el estudio de distintos materiales (rocas, aguas y gases). Introducción a los métodos analíticos. Expresión y validación de los resultados analíticos e interpretación de las series y conjuntos de datos en cada contexto. Metodología de estudio geoquímico apropiada para cada tipo de material y objetivo. Anomalías geoquímicas. Introducción a la prospección geoquímica. Cálculos geoquímicos básicos e iniciación al modelado geoquímico de procesos.

#### Descripción de las competencias

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

### Descripción de la materia principal 24

|                                   |  |   |                           |                 |              |
|-----------------------------------|--|---|---------------------------|-----------------|--------------|
| <b>Denominación de la materia</b> | Geología histórica, regional y de España | <b>Créditos ECTS</b>                      | 9.0                       | <b>Carácter</b> | Obligatorias |
| <b>Unidad temporal</b>            |  | 3º curso, cuatrimestral (2º cuatrimestre) | <b>Requisitos previos</b> |                 | Ninguno.     |
| <b>Sistemas de evaluación</b>     |  |   |                           |                 |              |

Se indican junto con las actividades formativas.

**Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

**Actividad 1: Aprendizaje de conocimientos de Geología Histórica y de Geología de España.**

Metodología: Clase magistral participativa (5 ECTS)

Competencias:

- Conocer los rasgos más relevantes de la evolución paleogeográfica, paleoclimática y paleobiológica a escala global y sus pautas de relación
- Conocer aspectos básicos relativos a la geología de España e integrarlos en el contexto global.

Evaluación: Prueba escrita

**Actividad 2: Estudios bibliográficos de temas relativos a la materia.**

Metodología: Prácticas de gabinete y seminarios: adquisición de documentación científica de diversas fuentes (incluidas las cartográficas), análisis, síntesis y exposición de conclusiones. (2,1 ECTS)

Competencias:

- Analizar de modo crítico y sintetizar datos geológicos obtenidos a partir de diversas fuentes en español e inglés.
- Transmitir la información geológica elaborada de modo oral y escrito.

Evaluación: Elaboración, exposición y debate de los informes realizados

**Actividad 3: Reconocimiento sobre el terreno de aspectos relativos a Geología Histórica y de España.**

Metodología: Prácticas de campo (1,9 ECTS, 5 días de campo).

Competencias:

- Realizar observaciones sobre el terreno.
- Elaborar cortes y esquemas de los mismos
- Conocer aspectos relativos a los recursos geológicos y la problemática geoambiental
- Comprender la historia geológica interpretable a partir de dichas observaciones.

Evaluación: presentación del cuaderno de campo y elaboración de un breve informe.

**Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

**GEOLOGIA HISTORICA.** Teorías en Geología histórica. Origen de la Tierra. Evolución de la litosfera, atmósfera, hidrosfera y biosfera durante el Arcaico y el Proterozoico. Ciclos orogénicos fanerozoicos: Caledónico, Hercínico y Alpino. Reconstrucciones paleogeográficas y paleoclimáticas. Historia de la vida en el Fanerozoico. Principales eventos paleobiológicos.

**GEOLOGÍA REGIONAL Y DE ESPAÑA.** Aspectos generales de la Geología de España: El Macizo Ibérico y la España alpina. El Macizo Ibérico como parte de las hercínides europeas. La España alpina: movimientos relativos de la Placa Ibérica. Cuencas y cadenas alpinas peninsulares. Geología de las Islas Canarias. Cuencas terciarias. Actividad ígnea, metamorfismo y metalogénesis en el Macizo Ibérico, cadenas alpinas y cuencas terciarias. Geomorfología de España. Yacimientos paleontológicos españoles de referencia mundial. Hidrogeología de España. Los riesgos geológicos en España.

**Descripción de las competencias**

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

**Descripción de la materia principal 25**

| Denominación de la materia | Geología ambiental | Créditos ECTS                             | 6.0                       | Carácter | Obligatorias |
|----------------------------|--------------------|---|---------------------------|----------|--------------|
| <b>Unidad temporal</b>     |                    | 4º curso, cuatrimestral (1º cuatrimestre) | <b>Requisitos previos</b> |          | Ninguno.     |

**Sistemas de evaluación**

Se indican junto con las actividades formativas.

**Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

**Actividad 1: Aprendizaje de conocimientos relacionados con la Geología Ambiental.**

Metodología: Clase magistral participativa (3 ECTS)

Competencias:

- Conocer y aplicar los conceptos y métodos básicos utilizados en el estudio de los recursos geológicos y de los impactos provocados sobre los mismos por las actividades humanas.

- Relacionar los conocimientos adquiridos con el resto de disciplinas del Grado.
- Transmitir los conocimientos de forma escrita y utilizando vocabulario específico.

Evaluación: Prueba escrita.

### **Actividad 2: Aprendizaje basado en problemas geoambientales.**

Metodología: prácticas de gabinete y talleres sobre distintos casos reales de impacto ambiental. (2,2 ECTS)

Competencias:

- Analizar problemas medioambientales en distintos sistemas y plantear soluciones.
- Realizar estudios, informes y proyectos sobre problemas de contaminación y su tratamiento.
- Realizar Evaluaciones de Impacto Ambiental (incluido impactos sobre el patrimonio cultural) e Informes de Sostenibilidad Ambiental.
- Realizar estudios, informes y proyectos sobre problemas de impactos sobre el patrimonio geológico y paleontológico.

Evaluación: Elaboración y presentación de informes con la resolución de casos prácticos.

### **Actividad 3: Identificación y análisis de impactos ambientales en su entorno.**

Metodología: Prácticas de campo (0,8 ECTS, 2 días de campo)

Competencias:

- Diagnosticar y describir impactos ambientales.
- Plantear posibles soluciones a impactos ambientales.

Evaluación: Participación en las actividades de campo y elaboración de informes.

#### **Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

Interacción de la actividad humana con el medio geológico y el medio ambiente (bases conceptuales). Los recursos geológicos (energéticos, fósiles, minerales, rocas, formaciones superficiales y suelos, agua, patrimonio geológico y paleontológico). Consecuencias de la interacción de la actividad humana con el medio geológico. Impactos y su mitigación: desertificación, contaminación (agua, suelos y atmósfera), impactos relacionados con la explotación y regulación de recursos hídricos, impactos relacionados con la actividad minera, residuos y su confinamiento en el medio geológico, impactos sobre el patrimonio geológico y

paleontológico, cambio climático y global. Evaluación de Impacto Ambiental, Informe de Sostenibilidad y Ordenación Territorial.

**Descripción de las competencias**

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

**Descripción de la materia principal 26**

|   |                                   |  |     |                           |              |
|---|-----------------------------------|--|-----|---------------------------|--------------|
| <b>Denominación de la materia</b>   | Geotecnia y Prospección geofísica | <b>Créditos ECTS</b>                       | 7.0 | <b>Carácter</b>           | Obligatorias |
| <b>Unidad temporal</b>  |                                   | 4º curso, cuatrimestral (1er cuatrimestre) |     | <b>Requisitos previos</b> | Ninguno.     |
| <b>Sistemas de evaluación</b>   |                                   |  |     |                           |              |
| Se indican junto con las actividades formativas.  |                                   |  |     |                           |              |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>   |                                   |  |     |                           |              |
| <p><b>Actividad 1: Aprendizaje de los fundamentos de mecánica de suelos y rocas, de los métodos de ensayo <i>in situ</i> y en laboratorio y de las principales clasificaciones geotécnicas. Aprendizaje de los procedimientos para el cálculo de cimentaciones, caracterización de macizos rocosos y evaluación de la estabilidad de taludes.</b></p> <p>Metodología: - Clases magistrales participativas (1,6 ECTS)</p> <p>- Trabajo en grupos sobre guión-cuestionario, incluyendo profundización en temas especializados no tratados en clase (0,4 ECTS)</p> <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer los distintos tipos ensayos geotécnicos y su aplicación para la clasificación y caracterización geotécnica de suelos.</li> <li>- Conocer los criterios y procedimientos para la clasificación y caracterización de macizos rocosos.</li> <li>- Conocer los diferentes tipos de cimentaciones y sus procedimientos de cálculo.</li> <li>- Conocer los criterios de estabilidad de taludes y de las técnicas de estabilización.</li> <li>- Conocer la normativa vigente sobre elaboración de cálculos y redacción de informes geotécnicos en edificación y obra civil.</li> </ul> |                                   |  |     |                           |              |



Evaluación: prueba escrita; respuestas a cuestionarios.

**Actividad 2: Aprendizaje de los fundamentos, procedimientos y criterios de aplicación de los métodos de prospección geofísica: eléctrica, sísmica, electromagnética, georadar; diagrfías; tomografía.**

Metodología: Clases magistrales participativas (1,2 ECTS)

Competencias:

- Conocer los métodos de prospección geofísica (eléctrica, sísmica, electromagnética, georadar, diagrfías, tomografía) y de sus aplicaciones.
- Capacidad para interpretar resultados de prospección geofísica y aplicarlos a problemas geotécnicos, teniendo en cuenta las ventajas comparativas y limitaciones de cada método.

Evaluación: prueba escrita.

**Actividad 3: Aprendizaje operativo de los procedimientos de realización de ensayos geotécnicos en laboratorio.**

Metodología: Prácticas de laboratorio, visita externa a laboratorio geotécnico (0,8 ECTS).

Competencias:

- Capacidad de adquisición de datos geotécnicos a partir de ensayos de laboratorio.

Evaluación: Memoria de prácticas de laboratorio.

**Actividad 4: Aprendizaje operativo de los procedimientos de adquisición de datos geofísicos: eléctricos, sísmicos, magnetométricos, georadar.**

Metodología: - Prácticas de laboratorio: manejo de aparatos geofísicos (0,2 ECTS)

- Prácticas de campo (0,3 ECTS, 2 medios días de campo)

Competencias:

- Manejar operativamente los principales métodos de prospección geofísica de poca profundidad: eléctrica, sísmica, electromagnética, georadar.

Evaluación: Memoria de prácticas de laboratorio y campo.

**Actividad 5: Aplicación de datos geológicos y ensayos geotécnicos a la caracterización y clasificación de suelos y macizos rocosos, al cálculo de**

### **cimentaciones y a la evaluación de la estabilidad de taludes.**

Metodología: Prácticas de gabinete: resolución numérica de problemas (1 ECTS)

Competencias:

- Interpretar datos geológicos y geotécnicos y aplicarlos a la caracterización y clasificación geotécnica de suelos y macizos rocosos.
- Calcular y diseñar cimentaciones en casos sencillos.
- Evaluar la estabilidad de un talud en casos sencillos.

Evaluación: memoria de prácticas de gabinete.

### **Actividad 6: Aplicación de los métodos de prospección geofísica a la resolución de problemas geológicos y geotécnicos.**

Metodología: prácticas de gabinete (1 ECTS).

Competencias:

- Capacidad para interpretar resultados de prospección geofísica y aplicarlos a problemas geológicos y geotécnicos, teniendo en cuenta las ventajas comparativas y limitaciones de cada método.

Evaluación: memoria de prácticas de gabinete.

### **Actividad 7: Aprendizaje práctico sobre planificación de investigaciones geotécnicas combinando ensayos de reconocimiento geotécnico y prospección geofísica, y sobre elaboración de informes geotécnicos en edificación y obra civil.**

Metodología: Seminarios: estudio de casos en grupos (0,5 ECTS).

Competencias:

- Planificar investigaciones geotécnicas en función de cada tipo de problema aplicado, teniendo en cuenta los criterios para determinar la profundidad de exploración, criterios económicos, logísticos y medidas de seguridad.
- Conocer y aplicar la normativa vigente sobre elaboración de cálculos y redacción de informes geotécnicos en edificación y obra civil.
- Capacidad de comunicación oral de informes técnicos.

Evaluación: presentaciones orales en seminarios.

**Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

Mecánica de suelos. Descripción y clasificación. Esfuerzos en el subsuelo. Consolidación; asentos y tiempos de consolidación. Resistencia al corte. Ensayos de laboratorio y ensayos *in situ*.

Mecánica de rocas. Roca vs. macizo rocoso. Criterios de rotura de la matriz rocosa. Resistencia a la cizalla de las discontinuidades. Criterios de rotura del macizo rocoso. Caracterización; clasificaciones geomecánicas.

Cimentaciones superficiales: capacidad portante. Cimentaciones profundas: carga de hundimiento.

Taludes en suelos y rocas. Tipos de rotura. Análisis de estabilidad. Métodos de estabilización. Presiones laterales de tierras. Muros y estructuras de contención.

Estudios geotécnicos. Prospección, ensayos de campo y muestreo. Elaboración de informes.

Prospección geofísica. Profundidad de exploración, resolución, señal/ruido, deriva. Anomalías y modelos geofísicos.

Métodos eléctricos. Métodos sísmicos. Métodos electromagnéticos. Georadar. Diagrafías. Tomografías.

#### Descripción de las competencias

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

### Descripción de la materia principal 27

| Denominación de la materia  | Riesgos geológicos | Créditos ECTS                             | 6.5 | Carácter           | Obligatorias |
|---|--------------------|---|-----|--------------------|--------------|
| Unidad temporal   |                    | 4º curso, cuatrimestral (2º cuatrimestre) |     | Requisitos previos | Ninguno.     |
| <b>Sistemas de evaluación</b>   |                    |   |     |                    |              |
| Se indican junto con las actividades formativas.  |                    |   |     |                    |              |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b> |                    |   |     |                    |              |
| <b>Actividad 1: Adquisición de conocimientos básicos sobre Riesgos Geológicos</b>   |                    |   |     |                    |              |
| Metodología: Clases magistrales participativas (3 ECTS)   |                    |   |     |                    |              |

Competencias:

- Manejar los principales conceptos y metodologías utilizados en el análisis de riesgos naturales
- Analizar la distribución espacio-temporal de procesos peligrosos y su relación con los factores condicionantes y desencadenantes.
- Plantear predicciones con un grado de fiabilidad contrastado sobre el comportamiento de procesos potencialmente peligrosos en el futuro (mapas de susceptibilidad y peligrosidad).
- Conocer medidas de mitigación de riesgos.

Evaluación: Prueba escrita.

### **Actividad 2: Recabar, analizar, sintetizar y exponer información sobre riesgos geológicos.**

Metodología: Seminario (1,2 ECTS)

Competencias:

- Recabar información sobre la actividad de procesos geológicos potencialmente peligrosos a partir de registros geológicos y humanos (elaboración de inventarios y catálogos).
- Manejar bibliografía básica sobre Riesgos Geológicos incluyendo textos en inglés.
- Transmitir conocimientos, razonamientos e interpretaciones de forma oral y escrita.

Evaluación: Elaboración, exposición y defensa de trabajo bibliográfico

### **Actividad 3: Adquisición de conocimientos sobre las metodologías aplicadas al estudio de los riesgos geológicos**

Metodología: Resolución de problemas y casos (1 ECTS)

Competencias:

- Recabar información sobre la actividad de procesos geológicos potencialmente peligrosos a partir de registros geológicos y humanos (elaboración de inventarios y catálogos).
- Analizar la distribución espacio-temporal de procesos peligrosos y su relación con los factores condicionantes y desencadenantes.
- Plantear predicciones con un grado de fiabilidad contrastado sobre el comportamiento de procesos potencialmente peligrosos en el futuro (mapas de

susceptibilidad y peligrosidad).

- Realizar análisis costos-beneficios orientados a evaluar la rentabilidad económica de distintas medidas de mitigación.

Evaluación: Valoración de la resolución de los problemas y casos planteados

**Actividad 4: Identificación e interpretación en campo de evidencias generadas por procesos peligrosos y zonas susceptibles a verse afectadas por los mismos**

Metodología: Practicas de campo (1,3 ECTS, 4 días de campo)

Competencias:

- Recabar información sobre la actividad de procesos geológicos potencialmente peligrosos a partir de registros geológicos.

- Analizar la distribución espacio-temporal de procesos peligrosos y su relación con los factores condicionantes y desencadenantes.

- Plantear predicciones sobre el comportamiento de procesos potencialmente peligrosos en el futuro (mapas de susceptibilidad y peligrosidad).

Evaluación: Participación de los estudiantes en las actividades de campo.

**Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

Bases conceptuales y metodológicas; Inundaciones; Movimientos de ladera y aludes; Subsistencia; Erosión de suelos; Riesgos costeros; Riesgo eólico; Arcillas expansivas; Riesgo sísmico; Riesgo volcánico. Mapas de susceptibilidad y peligrosidad.

**Descripción de las competencias**

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

**Descripción de la materia principal 28**

| Denominación de la materia | Proyectos y legislación en Geología | Créditos ECTS                             | 6.0 | Carácter           | Obligatorias |
|----------------------------|-------------------------------------|---|-----|--------------------|--------------|
| Unidad temporal            |                                     | 4º curso, cuatrimestral (2º cuatrimestre) |     | Requisitos previos | Ninguno.     |
| Sistemas de evaluación     |                                     |   |     |                    |              |

Se indican junto con las actividades formativas.

**Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

**Actividad 1: Aprendizaje de los procedimientos habituales aplicados a la elaboración y ejecución de proyectos sobre distintos campos de la Geología. Aprendizaje de la legislación relacionada con la Geología.**

Metodología: Clase magistral participativa (2,5 ECTS)

Competencias:

- Conocer procedimientos para elaborar proyectos, informes y estudios relativos a distintos aspectos de Geología aplicada.
- Conocer e interpretar la legislación relacionada con diversos ámbitos de la Geología.
- Redactar, planificar y programar un proyecto
- Conocer la responsabilidad civil en el desarrollo de la actividad profesional.

Evaluación: Prueba escrita

**Actividad 2: Aprendizaje práctico de los métodos de gestión y supervisión de proyectos.**

Metodología: Seminarios, estudio de casos prácticos (2 ECTS)

Competencias:

- Elaborar proyectos, informes y estudios relativos a distintos aspectos de Geología aplicada.
- Conocer herramientas informáticas para la supervisión de proyectos.
- Dirigir proyectos de índole geológica y asesorar en materia geológica en otro tipo de proyectos.

Evaluación: Memoria sobre actividades de seminario.

**Actividad 3: Elaboración de un proyecto relativo al campo de la Geología.**

Metodología: Trabajo personal, seguimiento en tutoría y en seminarios específicos (1,5 ECTS)

Competencias:

- Recabar información a partir de diversas fuentes y analizarla de manera crítica.

- Elaborar proyectos, estudios e informes.
  - Redactar correctamente documentos técnicos.
  - Presentar y defender trabajos de forma verbal y escrita.
- Evaluación: Memoria y defensa del proyecto.

**Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

*Legislación y Normativa:*

Procedimiento administrativo. Legislación relativa a riesgos geológicos. Legislación relativa al Patrimonio Natural y Cultural. Legislación relativa a Aguas, Costas y Minas.

Códigos y reglamentos constructivos. Normas aplicables en el estudio de materiales geológicos. Calidad, norma y acreditación. Desarrollo de la actividad profesional y responsabilidad civil. Ley de prevención de riesgos laborales y su desarrollo reglamentario

*Elaboración de Proyectos:*

Tipos de proyectos. Memoria y anejos. Planos. Presupuestos y ofertas. Pliego de prescripciones técnicas. Control de Calidad. Estudio de seguridad y salud. Protocolo de seguridad y emergencias.

**Descripción de las competencias**

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

**Descripción de la materia principal 29**

| Denominación de la materia  | Análisis de cuencas | Créditos ECTS           | 5.0                       | Carácter | Optativas   |
|---|---------------------|-------------------------|---------------------------|----------|---|
| <b>Unidad temporal</b>  |                     | 4º curso, cuatrimestral | <b>Requisitos previos</b> |          | Recomendable haber aprobado las materias de "Análisis estratigráfico", "Correlación y síntesis estratigráfica" y "Procesos y Medios Sedimentarios". |
| <b>Sistemas de evaluación</b>   |                     |                         |                           |          |   |
| Se indican junto con las actividades formativas.  |                     |                         |                           |          |   |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b> |                     |                         |                           |          |   |

### **Actividad 1: Aprendizaje de conocimientos de Análisis de Cuencas.**

Metodología: Clase Magistral participativa (2,5 ECTS)

Competencias:

- Adquirir el conjunto de conocimientos teóricos necesarios para abordar el estudio de una cuenca sedimentaria.
- Conocer principios fundamentales, métodos y técnicas en el análisis de cuencas.
- Conocer los factores que controlan el relleno sedimentario de las cuencas.
- Conocer las características de los diferentes tipos de cuencas sedimentarias.
- Conocer el concepto y la aplicación de las unidades genéticas al análisis de cuencas.
- Conocer aspectos básicos sobre la elaboración de modelos del relleno de cuencas sedimentarias.
- Aplicar los conocimientos adquiridos y utilizar los resultados como soporte para estudios estratigráficos o de cualquier otra disciplina geológica.

Evaluación: Prueba escrita sobre aspectos teórico-prácticos. Realización y presentación oral de trabajos relacionados con la materia.

### **Actividad 2: Aplicación de diferentes métodos de análisis de cuencas. Análisis geohistórico y de ciclicidad. Perfiles sísmicos. Aplicación de software al análisis de cuencas. Elaboración de modelos.**

Metodología: Prácticas de gabinete: resolución de casos prácticos (1,5 ECTS).

Competencias:

- Aplicar los conceptos aprendidos en las clases teóricas en la resolución de problemas y casos prácticos.
- Aplicar diferentes métodos de estudio a la resolución de problemas concretos.
- Conocer y aplicar programas informáticos al estudio de las cuencas sedimentarias.
- Conocer los métodos y técnicas de investigación usualmente utilizados en *Análisis de Cuencas*, para obtener la información registrada en el relleno sedimentario de las cuencas y adquirir destreza en la resolución de problemas científicos y profesionales.

Evaluación: Evaluación continua con seguimiento de la actividad y asistencia del estudiante a las prácticas. Informe de cada una de las prácticas.



### **Actividad 3: Reconocimiento y estudio sobre el terreno de diferentes tipos de cuencas sedimentarias.**

Metodología: Prácticas de campo (1 ECTS, 3 días de campo).

Competencias adquiridas:

- Visualizar y estudiar sobre el terreno diferentes tipos de cuencas sedimentarias.
- Adquirir y aplicar la metodología específica de trabajo en el campo.
- Adquirir habilidades necesarias para la toma, representación y síntesis de datos y observación crítica.
- Reconocer unidades genéticas y sus límites.
- Identificar las principales características de los diferentes tipos de cuencas sedimentarias.

Evaluación: Evaluación continua con seguimiento de la actividad y asistencia del estudiante a las prácticas de campo. Elaboración de informes a partir de las notas de campo.

#### **Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

Introducción al análisis de cuencas. Métodos de estudio: directos e indirectos. Factores de control del relleno sedimentario. Cuencas sedimentarias: Clasificación y características. Métodos y técnicas de reconstrucción paleogeográfica y paleoclimática. Unidades genéticas de relleno de cuencas sedimentarias: Secuencias de depósito y unidades tectosedimentarias. Elaboración de modelos del relleno de cuencas sedimentarias.

#### **Descripción de las competencias**

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

### **Descripción de la materia principal 30**

|                                   |  |                         |                           |                 |  |
|-----------------------------------|--|-------------------------|---------------------------|-----------------|--|
| <b>Denominación de la materia</b> | Sedimentología aplicada y Geología del carbón y del petróleo | <b>Créditos ECTS</b>    | 5.0                       | <b>Carácter</b> | Optativas  |
| <b>Unidad temporal</b>            |  | 4º curso, cuatrimestral | <b>Requisitos previos</b> |                 | Recomendable haber aprobado las materias de "Análisis estratigráfico" y "Procesos y Medios |

|  |  |  |                 |
|--|--|--|-----------------|
|  |  |  | Sedimentarios". |
| <b>Sistemas de evaluación</b>  |  |  |                 |
| Se indican junto con las actividades formativas.   |  |  |                 |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>  |  |  |                 |
| <b>Actividad 1: Aprendizaje de conocimientos de la materia Sedimentología aplicada y Geología del carbón y del petróleo.</b>   |  |  |                 |
| Metodología: Clase magistral participativa (2,5 ECTS)  |  |  |                 |
| Competencias:  |  |  |                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valorar las posibilidades de explotación de recursos naturales asociados a los medios sedimentarios.</li> <li>- Adquirir una visión general sobre el origen y formación de estos recursos energéticos no renovables y su relación con los diferentes medios sedimentarios.</li> <li>- Conocer las principales características de los yacimientos de carbón y petróleo y los procesos involucrados en su génesis.</li> <li>- Conocer la importancia de los condicionantes geológicos sobre el origen de estos yacimientos.</li> <li>- Manejar bibliografía en español y en inglés.</li> <li>- Analizar, sintetizar y resumir información de manera crítica.</li> </ul> |  |  |                 |
| Evaluación: Prueba escrita. Realización y presentación oral de trabajos relacionados con la materia.   |  |  |                 |
| <b>Actividad 2: Aplicación de la Sedimentología en el campo de la Geología Aplicada.</b>   |  |  |                 |
| Metodología: Prácticas de gabinete y laboratorio: resolución de problemas y estudio de casos (0,5 ECTS).   |  |  |                 |
| Competencias:  |  |  |                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer la utilidad de las propiedades físicas de las partículas sedimentarias en el campo de la Geología aplicada.</li> <li>- Aplicar los conocimientos estratigráficos y sedimentológicos en la investigación y prospección de recursos naturales asociados a medios sedimentarios.</li> </ul>  |  |  |                 |
| Evaluación: Elaboración de informes técnicos   |  |  |                 |

### **Actividad 3: Prospección y evaluación de recursos naturales energéticos no renovables.**

Metodología: Prácticas de gabinete y laboratorio: resolución de problemas, estudio de casos y utilización de software adecuado (1 ECTS).

Competencias:

- Conocer la distribución tridimensional de los yacimientos de carbón y petróleo.
- Cubicar el volumen de recurso existente.
- Evaluar el potencial de explotación de estos yacimientos.
- Aplicar el conocimiento de la Historia Geológica de una región en la evaluación del grado de madurez de la materia orgánica y su aplicación para la búsqueda de rocas madres.

Evaluación: Continua, a través de la participación activa en las clases prácticas y tutorías. Elaboración de informes a partir de los datos de campo (actividad 4).

### **Actividad 4: Conocimiento de las explotaciones de carbón e hidrocarburos en Aragón o de otras áreas próximas.**

Metodología: Prácticas de campo (1 ECTS, 3 días de campo)

Competencias:

- Conocer la metodología específica de trabajo en la exploración y explotación minera de carbón y en la restauración de terrenos afectados por labores mineras. Conocer la utilización del carbón como fuente de energía. Establecer la relación de los yacimientos de carbón con medios de sedimentación.
- Conocer la metodología específica de trabajo en la exploración y explotación de hidrocarburos y las posibilidades de reutilización de yacimientos agotados. Establecer la relación de estos yacimientos con medios de sedimentación.

Evaluación: Realización de informes.

#### **Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

Recursos naturales asociados a medios sedimentarios. Introducción a los recursos energéticos fósiles. El carbón: definición y origen. Turberas. Ambientes productores de materia orgánica. Componentes del carbón: grupos macerales. La carbonificación y maduración del carbón: factores de control. Métodos de extracción del carbón. Usos y reservas del carbón. El carbón en España. Petróleo y gas natural. Principales familias de hidrocarburos. Origen y evolución de los hidrocarburos naturales. Diagénesis. Roca madre y migraciones. Roca almacén, roca sello y trampas: conceptos y tipos. Geología del petróleo.

**Descripción de las competencias**

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

**Descripción de la materia principal 31**

| Denominación de la materia   | Teledetección | Créditos ECTS           | 5.0                       | Carácter | Optativas   |
|--|---------------|-------------------------|---------------------------|----------|---|
| <b>Unidad temporal</b>   |               | 4º curso, cuatrimestral | <b>Requisitos previos</b> |          | Conocimientos básicos de Física, Matemáticas y Estadística. |
| <b>Sistemas de evaluación</b>  |               |                         |                           |          |   |
| Se indican junto con las actividades formativas.   |               |                         |                           |          |   |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>  |               |                         |                           |          |   |
| <p><b>Actividad 1: Aprendizaje de conocimientos básicos en Teledetección.</b></p> <p>Metodología: Clase Magistral Participativa (1 ECTS)</p> <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer los principios fundamentales, sistemas, aplicaciones y programas de Teledetección.</li> <li>- Manejar bibliografía básica sobre Teledetección incluyendo textos en inglés</li> <li>- Aplicar esta técnica a las diversas disciplinas geológicas.</li> </ul> <p>Evaluación. Prueba escrita y evaluación continua.</p> <p><b>Actividad 2: Buscar, analizar, resumir y exponer información relativa a aspectos específicos de la Teledetección.</b></p> <p>Metodología: Seminarios (1 ECTS)</p> <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer y aplicar aspectos teóricos y metodológicos de la Teledetección a casos concretos.</li> <li>- Manejar bibliografía sobre Teledetección incluyendo textos en inglés.</li> <li>- Analizar, resumir, transmitir conocimientos, razonamientos e interpretaciones de forma estructurada tanto por escrito como oralmente.</li> <li>- Trabajar en equipo.</li> </ul> |               |                         |                           |          |   |

Evaluación: Elaboración, exposición y defensa de trabajos

### **Actividad 3: Interpretación y procesado de imágenes**

Metodología: Prácticas con ordenador (2,2 ECTS)

Competencias:

- Interpretar imágenes
- Conocer el manejo de programas específicos de Teledetección.
- Adquirir habilidades para el procesado digital de imágenes.
- Resolver problemas geológicos usando imágenes.

Evaluación: A partir de la elaboración de ejercicios realizados en practicas y de trabajos prácticos

### **Actividad 4: Identificación y comprobación de cubiertas sobre el terreno.**

Metodología: Prácticas de campo (0,8 ECTS, 2 días de campo )

Competencias :

- Identificar cubiertas y relacionarlas con las imágenes de satélite.
- Comprobar la influencia de los distintos tipos de cubiertas en la respuesta espectral.

Evaluación: Elaboración de informes.

#### **Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

Fundamentos de Teledetección. Principios físicos de la Teledetección. Zonas del espectro electromagnético más utilizadas en Teledetección. Sistemas espaciales. Procesado digital de imágenes. Realzado. Corrección. Transformación. Clasificación digital. Aplicaciones en Geología.

#### **Descripción de las competencias**

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

### **Descripción de la materia principal 32**

|                                   |   |                         |                           |                 |           |
|-----------------------------------|---|-------------------------|---------------------------|-----------------|-----------|
| <b>Denominación de la materia</b> | Cartografía geomorfológica y geoambiental | <b>Créditos ECTS</b>    | 5.0                       | <b>Carácter</b> | Optativas |
| <b>Unidad temporal</b>            |   | 4º curso, cuatrimestral | <b>Requisitos previos</b> |                 | Ninguno.  |

**Sistemas de evaluación**

Se indican junto con las actividades formativas.

**Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante****Actividad 1: Elaborar mapas geomorfológicos y derivar mapas temáticos.**

Metodología: Practicas de gabinete (4,3 ECTS)

Competencias:

- Fotointerpretar las formas de relieve.
- Elaborar mapas geomorfológicos, mapas de procesos activos y mapas de unidades homogéneas.
- Contextualizar genética y cronológicamente formas erosivas y acumulativas.
- Utilizar sistemas estandarizados de cartografía geomorfológica.
- Representar información geomorfológica mediante aplicaciones informáticas.
- Manejar recursos bibliográficos relativos a la materia tanto en español como en inglés.
- Comunicar mediante la redacción de memorias relativas a la materia

Evaluación: Elaboración de informes a partir del trabajo de gabinete y campo (ver actividad 2).

**Actividad 2: Reconocer formas de relieve y formaciones superficiales en campo.**

Metodología: Practicas de campo (0,7 ECTS, 2 días de campo)

Competencias:

- Identificar y validar en campo la cartografía geomorfológica elaborada en gabinete mediante fotografías aéreas.
- Describir y analizar formas de relieve y formaciones superficiales.
- Obtener datos morfométricos de las formas de relieve.
- Identificar evidencias de procesos geomorfológicos funcionales.

Evaluación: Participación en las prácticas de campo.

**Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

Introducción a la Cartografía Geomorfológica. El sistema de Cartografía Geomorfológica del Instituto Geológico y Minero de España. Realización de mapas

geomorfológicos. Elaboración de mapas de procesos activos. Síntesis de mapas de unidades geomorfológicas homogéneas.

#### Descripción de las competencias

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

### Descripción de la materia principal 33

|   |                      |                         |     |                    |           |
|---|----------------------|-------------------------|-----|--------------------|-----------|
| Denominación de la materia  | Geología de arcillas | Créditos ECTS           | 5.0 | Carácter           | Optativas |
| Unidad temporal   |                      | 4º curso, cuatrimestral |     | Requisitos previos | Ninguno.  |
| <b>Sistemas de evaluación</b>   |                      |                         |     |                    |           |
| Se indican junto con las actividades formativas.  |                      |                         |     |                    |           |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>   |                      |                         |     |                    |           |
| <b>Actividad 1: Aprendizaje de conocimientos relativos a las propiedades, estructura, composición y génesis de las arcillas</b>   |                      |                         |     |                    |           |
| Metodología: Clase Magistral participativa (2,8 ECTS)   |                      |                         |     |                    |           |
| Competencias:   |                      |                         |     |                    |           |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Conocer las propiedades características de las arcillas</li><li>- Conocer los medios geológicos donde se forman las arcillas</li><li>- Relacionar los conocimientos adquiridos con el resto de disciplinas del grado</li><li>- Transmitir los conocimientos de forma escrita y utilizando vocabulario específico.</li></ul> |                      |                         |     |                    |           |
| Evaluación: Prueba escrita  |                      |                         |     |                    |           |
| <b>Actividad 2: Caracterización de arcillas con técnicas apropiadas</b>   |                      |                         |     |                    |           |
| Metodología: Practicas de laboratorio: caracterización de arcillas con difracción de rayos-X, microscopia electrónica de barrido y transmisión (1 ECTS)   |                      |                         |     |                    |           |
| Competencias:   |                      |                         |     |                    |           |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Describir, identificar y clasificar arcillas</li><li>- Utilizar técnicas apropiadas para la identificación mineral.</li><li>- Valorar la problemática de representatividad, precisión e incertidumbre de los datos adquiridos en laboratorio.</li><li>- Adquirir, analizar e interpretar datos de laboratorio.</li></ul>    |                      |                         |     |                    |           |

- Transmitir los conocimientos de forma escrita y utilizando vocabulario específico.

Evaluación: Elaboración de informes

**Actividad 3: Identificar, describir y situar asociaciones de minerales de la arcilla en su contexto geológico.**

Metodología: Practica de campo (0,4 ECTS, 1 día de campo)

Competencias:

- Adquirir, analizar e interpretar datos en el campo
- Valorar la problemática de representatividad, precisión e incertidumbre de los datos adquiridos en campo.
- Relacionar los minerales de la arcilla con su ambiente de formación
- Relacionar los conocimientos adquiridos con el resto de disciplinas del grado.

Evaluación: Realización de un informe con los datos, análisis y conclusiones de las prácticas de campo

**Actividad 4: Búsqueda y síntesis de información, elaboración, exposición y defensa de informes relativos a diversos aspectos de la materia.**

Metodología: Seminarios (0,8 ECTS)

Competencias:

- Adquirir, analizar e interpretar datos obtenidos por diversas fuentes
- Transmitir los conocimientos de forma escrita y oral y utilizando vocabulario específico en inglés y español.
- Debatir y defender el trabajo realizado
- Analizar y debatir los criterios de evaluación de exposiciones de trabajo

Evaluación: Elaboración, exposición y defensa de informes, incluyendo un resumen del informe en inglés. Posible coevaluación.

**Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

Definición del término arcilla. Importancia de los minerales de la arcilla. Mineralogía, composición y propiedades de los minerales de la arcilla. Métodos de estudio. Formación de arcillas por meteorización de rocas y generación de suelos. Erosión, sedimentación y origen sedimentario de las arcillas. Génesis de arcillas durante la diagenesis-metamorfismo de grado muy bajo y alteración hidrotermal. Arcillas industriales. Aplicaciones de los minerales de la arcilla.



|  |
|--|
| <b>Descripción de las competencias</b>   |
| Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas. |

### Descripción de la materia principal 34

|   |                       |                           |     |                               |           |
|---|-----------------------|---------------------------|-----|-------------------------------|-----------|
| <b>Denominación de la materia</b>   | Yacimientos minerales | <b>Créditos ECTS</b>      | 5.0 | <b>Carácter</b>               | Optativas |
| <b>Unidad temporal</b>  |                       | <b>Requisitos previos</b> |     | <b>Sistemas de evaluación</b> | Ninguno.  |
| 4º curso, cuatrimestral   |                       |                           |     |                               |           |
| Se indican junto con las actividades formativas.  |                       |                           |     |                               |           |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>   |                       |                           |     |                               |           |
| <b>Actividad 1: Aprendizaje de conocimientos relativos a los yacimientos minerales</b>  |                       |                           |     |                               |           |
| Metodología: Clase magistral participativa (2,7 ECTS)   |                       |                           |     |                               |           |
| Competencias:   |                       |                           |     |                               |           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer y aplicar conceptos, principios y modelos relativos a la materia</li> <li>- Recabar información a partir de fuentes bibliográficas en español e inglés</li> <li>- Identificar y describir los diferentes tipos de yacimientos minerales y reconocer el proceso de formación.</li> <li>- Conocer los principales yacimientos minerales españoles</li> <li>- Conocer la problemática ambiental relacionada con las explotaciones mineras</li> <li>- Relacionar los conocimientos adquiridos con el resto de disciplinas geológicas</li> <li>- Transmitir los conocimientos adquiridos de forma escrita y utilizando vocabulario específico.</li> </ul> |                       |                           |     |                               |           |
| Evaluación: Prueba escrita.   |                       |                           |     |                               |           |
| <b>Actividad 2: Preparación y caracterización de muestras procedentes de yacimientos minerales mediante técnicas apropiadas</b>   |                       |                           |     |                               |           |
| Metodología: Practicas de laboratorio: manejo del instrumental adecuado de laboratorio y preparación de muestras, caracterización de muestras de yacimientos  |                       |                           |     |                               |           |

por difracción de rayos-X (DRX) y microscopía óptica (0,7 ECTS).

Competencias:

- Manejar adecuadamente el instrumental de laboratorio.
- Utilizar técnicas específicas apropiadas para la identificación mineral.
- Valorar la problemática de representatividad, precisión e incertidumbre de los datos adquiridos en laboratorio.
- Adquirir, analizar e interpretar datos de laboratorio.
- Transmitir los conocimientos de forma escrita y utilizando vocabulario específico.

Evaluación: Elaboración de informes de las actividades realizadas y los datos y conclusiones obtenidos.

**Actividad 3: Resolución de casos generales relacionados con la problemática ambiental de la minería y estudio de casos y muestras concretas.**

Metodología: - Prácticas de gabinete: resolución de problemas.

- Prácticas de laboratorio: preparación y caracterización de muestras por DRX (0,7 ECTS).

Competencias:

- Conocer los procesos relativos a la contaminación ambiental derivada de la minería.
- Adquirir y analizar de modo crítico e interpretar datos obtenidos por diversas fuentes.
- Identificar, reconocer y comprender reacciones y procesos de formación mineral.
- Manejar adecuadamente los útiles de laboratorio.
- Valorar la problemática de representatividad, precisión e incertidumbre de los datos adquiridos en laboratorio.
- Adquirir, analizar e interpretar datos de laboratorio.

Transmitir los conocimientos de forma escrita y utilizando vocabulario específico.

Evaluación: Elaboración de informes con los resultados y conclusiones obtenidas en las prácticas de gabinete y laboratorio.

**Actividad 4: Resolución de problemas. Debate sobre las fases de**

**preparación de una explotación minera. Aspectos relacionados con la legislación minera.**

Metodología: Seminario (0,3 ECTS).

Competencias:

- Conocer las diferentes fases de planificación de una explotación minera
- Realizar cálculos de viabilidad, recálculos de reservas y actualizaciones de planificación y estudio de alternativas.
- Transmitir los conocimientos de forma escrita y oral y utilizando vocabulario específico.
- Debatir y defender el trabajo realizado.

Evaluación: Elaboración de informes con los datos, análisis y conclusiones del seminario.

**Actividad 5: Identificar, situar y describir yacimientos minerales y asociaciones minerales características en su contexto geológico.**

Metodología: Prácticas de campo (0,6 ECTS, 1 día de campo)

Competencias:

- Describir, identificar y clasificar yacimientos minerales y relacionarlos con su ambiente de formación.
- Adquirir, analizar e interpretar datos de campo.
- Valorar la problemática de representatividad de los datos adquiridos en campo.
- Valorar la existencia de problemas medioambientales en el entorno minero.
- Relacionar los conocimientos adquiridos con el resto de disciplinas del grado.
- Transmitir los conocimientos de forma escrita y utilizando vocabulario específico.

Evaluación: Realización de un informe con los datos, análisis y conclusiones de la práctica de campo.

**Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

Definición de yacimiento y cuerpo mineralizado. Metodología de estudio de yacimientos minerales. Tipos de yacimientos minerales: yacimientos metálicos y yacimientos de minerales industriales. Características de los principales tipos de yacimientos minerales. Yacimientos minerales de España. Problemática medioambiental de las explotaciones mineras: drenaje ácido de minas (DAM). Trámites y fases de preparación en explotaciones mineras.

|  |
|--|
| <b>Descripción de las competencias</b>   |
| Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas. |

### Descripción de la materia principal 35

|   |                                |                           |     |                 |           |
|---|--------------------------------|---------------------------|-----|-----------------|-----------|
| <b>Denominación de la materia</b>   | Rocas y minerales industriales | <b>Créditos ECTS</b>      | 5.0 | <b>Carácter</b> | Optativas |
| <b>Unidad temporal</b>  | 4º curso, cuatrimestral        | <b>Requisitos previos</b> |     |                 | Ninguno.  |
| <b>Sistemas de evaluación</b>   |                                |                           |     |                 |           |
| Se indican junto con las actividades formativas.  |                                |                           |     |                 |           |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>   |                                |                           |     |                 |           |
| <p><b>Actividad 1: Aprendizaje de conocimientos básicos. Concepto de roca y mineral industrial y caracterización de los más comunes; planificación de explotaciones y sistemas de control de calidad.</b></p> <p>Metodología: Clase magistral participativa (2,5 ECTS)</p> <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar los conocimientos de mineralogía y petrología a la identificación, caracterización y planificación extractiva de yacimientos de rocas y minerales industriales.</li> <li>- Conocer los principales tipos de minerales y rocas industriales y sus aplicaciones.</li> <li>- Conocer y saber valorar los requisitos de calidad de los materiales.</li> <li>- Dimensionar explotaciones.</li> </ul> <p>Evaluación: Prueba escrita.</p> <p><b>Actividad 2: Caracterización en laboratorio de rocas y minerales industriales mediante técnicas de observación y ensayo (visu, petrografía, análisis mineralógico, ensayos de comportamiento, etc.)</b></p> <p>Metodología: Practicas en gabinete y laboratorio (1,5 ECTS)</p> <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caracterizar rocas y minerales industriales.</li> <li>- Seleccionar los métodos de estudio adecuados a cada material.</li> </ul> |                                |                           |     |                 |           |

- Valorar la calidad y aptitud de los materiales para su uso industrial.

Evaluación: Resolución de casos prácticos.

### **Actividad 3: Planificación y dimensionamiento de explotaciones.**

Metodología: Practicas con apoyo informático sobre explotaciones tipo (0,4 ECTS).

Competencias:

- Diseñar cualitativamente los sistemas de explotación y tratamiento en planta del material extraído en función de las necesidades.
- Cuantificar recursos necesarios y planificarlos a largo plazo.

Evaluación: informes de las prácticas realizadas.

### **Actividad 4: Identificación de yacimientos de rocas y minerales industriales sobre el terreno y en la explotación minera.**

Metodología: Prácticas de campo (0,6 ECTS, 2 días de campo)

Competencias:

- Identificar las cualidades de un yacimiento explotable y el planteamiento de su explotación
- Conocer las técnicas y sistemas de explotación en frente y planta de tratamiento.
- Planificar sistemas de gestión de la calidad de producto.

Evaluación: Presentación de las notas de campo elaboradas.

#### **Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

Minerales y rocas de uso industrial: concepto y situación productiva nacional e internacional. Procedimientos de explotación y procesado. Principales aplicaciones industriales; las rocas y minerales utilizados y sus requisitos de calidad. Aridos. Cementos. Escayola y yeso. Vidrio. Industria cerámica. Refractarios. Aislantes. Abrasivos. Industria química y relacionada. Arcillas industriales (no cerámicas). Industria electrónica y óptica. Sistemas de gestión de plantas de producción. Control de calidad: sistemas de gestión de calidad y principales métodos de ensayo. Normas y marcado de productos.

#### **Descripción de las competencias**

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

### **Descripción de la materia principal 36**

| Denominación de la materia   | Fundamentos de petrogénesis | Créditos ECTS             | 5.0      | Carácter | Optativas |
|--|-----------------------------|---------------------------|----------|----------|-----------|
| <b>Unidad temporal</b>   | 4º curso, cuatrimestral     | <b>Requisitos previos</b> | Ninguno. |          |           |
| <b>Sistemas de evaluación</b>  |                             |                           |          |          |           |
| Se indican junto con las actividades formativas.   |                             |                           |          |          |           |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>  |                             |                           |          |          |           |
| <p><b>Actividad 1: Aprendizaje de conocimientos básicos de la materia.</b></p> <p>Metodología: Clase Magistral participativa (2,3 ECTS).</p> <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer los procesos generadores de rocas exógenas y endógenas.</li> <li>- Conocer las improntas texturales y composicionales de los distintos procesos generadores.</li> <li>- Reconocer los aspectos petrológicos y geoquímicos que permiten inferir procesos petrogenéticos.</li> </ul> <p>Evaluación: prueba escrita.</p> <p><b>Actividad 2: Interpretación de procesos petrogenéticos a partir del estudio en lámina delgada.</b></p> <p>Metodología: Prácticas en laboratorio de microscopía (1,4 ECTS).</p> <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar las técnicas petrográficas con un enfoque petrogenético.</li> <li>- Inferir el significado petrogenético de las relaciones texturales y otros aspectos petrográficos.</li> <li>- Relacionar petrogenéticamente rocas que forman unidades geológicas.</li> </ul> <p>Evaluación: Informe de las prácticas desarrolladas.</p> <p><b>Actividad 3: Cálculos geoquímicos de interés petrogenético.</b></p> <p>Metodología: Prácticas de gabinete en aula informática (0,6 ECTS).</p> |                             |                           |          |          |           |

Competencias:

- Aplicar métodos cuantitativos a la identificación y modelado de procesos petrogenéticos.
- Conocer y aplicar las técnicas informáticas adecuadas a cada tipo de problema.

Evaluación: Resolución de casos prácticos propuestos.

**Actividad 4: Identificar relaciones petrogenéticas en unidades geológicas a partir de estudios en afloramiento.**

Metodología: Practicas de campo (0,7 ECTS, 2 días de campo).

Competencias:

- Identificar los caracteres relevantes petrogenéticamente en afloramiento de rocas endógenas y exógenas.
- Integrar diferentes aspectos geológicos y petrológicos para plantear hipótesis petrogenéticas.

Evaluación: presentación elaborada de notas o guiones de campo.

**Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

Mecanismos y procesos genéticos responsables de la formación y transformación de los diferentes tipos de rocas exógenas: procesos diagenéticos, caracterización e importancia petrogenética. Procesos endógenos; procesos generadores de magmas en el manto y en la corteza. Modificaciones durante el ascenso del magma y procesos de consolidación. Procesos de la dinámica global y su relación con la generación de rocas metamórficas e ígneas. Pautas P-T-t. Influencia de los procesos endógenos en la evolución del manto y la corteza.

**Descripción de las competencias**

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

**Descripción de la materia principal 37**

| Denominación de la materia | Paleobiología de vertebrados y humana | Créditos ECTS           | 5.0 | Carácter           | Optativas |
|----------------------------|---------------------------------------|-------------------------|-----|--------------------|-----------|
| Unidad temporal            |                                       | 4º curso, cuatrimestral |     | Requisitos previos | Ninguno.  |

## Sistemas de evaluación

Se indican junto con las actividades formativas.

### Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

#### **Actividad 1: Aprendizaje de conocimientos relativos a Paleobiología de vertebrados y humana.**

Metodología: Clase magistral participativa (1,7 ECTS)

Competencias:

- Conocer los principales grupos de vertebrados (incluido homínidos), y relacionarlos con la escala de tiempo geológico.
- Estimar la importancia patrimonial del registro de fósiles de vertebrados.
- Conocer la utilidad de los fósiles en actividades educativas no-formales, recreativas y de divulgación.

Evaluación: Prueba escrita.

#### **Actividad 2: Recopilar y sintetizar información bibliográfica sobre temas relacionados con Paleobiología de vertebrados y humana.**

Metodología: Seminario (0,7 ECTS)

Competencias:

- Recopilar y sintetizar información bibliográfica sobre paleobiología de vertebrados y paleoantropología tanto en español como en inglés.
- Utilizar internet de manera crítica como herramienta de comunicación y fuente de información.
- Transmitir conocimientos, razonamientos e interpretaciones de forma estructurada de modo oral y escrito.

Evaluación: Elaboración, exposición y defensa de informes.

#### **Actividad 3: Identificación de caracteres óseos en fósiles de vertebrados para análisis paleobiológicos y evolutivos, especialmente de dinosaurios y homínidos. Análisis de icnitas de vertebrados. Estudio de muestras micropaleontológicas de vertebrados.**

Metodología: Prácticas de laboratorio: visu, estereomicroscopía y preparación de muestras micropaleontológicas de vertebrados. Análisis de casos prácticos (1,8 ECTS)



Competencias:

- Identificar, clasificar y estudiar los principales grupos de vertebrados (incluido homínidos), y relacionarlos con la escala de tiempo geológico.
- Realizar estudios e investigaciones en paleontología de vertebrados y paleoantropología.

Evaluación: Participación e informes de las prácticas de laboratorio.

#### **Actividad 4: Prospección de macrofósiles de vertebrados en campo.**

Metodología: Prácticas de campo (2 días de campo; 0,8 ECTS)

Competencias:

- Recoger datos tafonómicos, paleobiológicos y paleoicnológicos de vertebrados, utilizando técnicas adecuadas de campo.
- Diseñar prospecciones, sondeos y excavaciones de fósiles de vertebrados.

Evaluación: Participación y elaboración de un informe.

#### **Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

El impacto científico, económico, social y cultural de la Paleontología de vertebrados y humana. Anatomía comparada de los caracteres óseos de vertebrados y Morfometría. Tafonomía de vertebrados. Formación de yacimientos. Técnicas de preparación de macrofósiles y de muestras micropaleontológicas de vertebrados. Reconstrucciones paleobiológicas y análisis evolutivo de los vertebrados fósiles. Paleoicnología de vertebrados. Análisis de icnitas de dinosaurios y de otros restos de actividad de vertebrados. Historia evolutiva de los dinosaurios y otros vertebrados del Mesozoico. Paleoantropología y evolución humana. La Paleontología de vertebrados en Geología y Paleoclimatología del Cuaternario, y en Arqueología.

#### **Descripción de las competencias**

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

### **Descripción de la materia principal 38**

| Denominación de la materia | Enseñanza y divulgación de la geología | Créditos ECTS           | 5.0                | Carácter | Optativas |
|----------------------------|--|-------------------------|--------------------|----------|-----------|
| Unidad temporal            |  | 4º curso, cuatrimestral | Requisitos previos |          | Ninguno.  |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
|   |  |  |  |
| <b>Sistemas de evaluación</b>   |  |  |  |
| Se indican junto con las actividades formativas.  |  |  |  |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>   |  |  |  |
| <b>Actividad 1: Aprendizaje de conocimientos básicos sobre la proyección social de la geología, su enseñanza, y su divulgación</b>  |  |  |  |
| Metodología: Clase magistral participativa (2 ECTS)   |  |  |  |
| Competencias:   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer la proyección científica, económica, social y cultural de la geología</li> <li>- Conocer la enseñanza de la Geología en los distintos niveles educativos.</li> <li>- Conocer proyectos de educación ambiental y el papel que la geología representa en ellos.</li> <li>- Conocer estrategias de enseñanza de la geología.</li> <li>- Conocer algunas creencias populares y dificultades sobre aspectos geológicos.</li> <li>- Conocer y valorar el patrimonio geológico y su importancia como recurso turístico, económico y cultural.</li> <li>- Conocer los aspectos divulgativos y recreativos de la geología, la paleontología y el medioambiente.</li> <li>- Conocer y valorar el patrimonio geológico y paleontológico.</li> </ul> |  |  |  |
| Evaluación: Prueba escrita.   |  |  |  |
| <br>  |  |  |  |
| <b>Actividad 2: Recopilación, análisis e interpretación del sentido de creencias populares y dificultades de aprendizaje relativas a procesos y materiales geológicos, y valoración de propuestas educativas de distintos niveles, programas de educación ambiental y recursos divulgativos y recreativos en geología.</b>  |  |  |  |
| Metodología: Resolución de problemas y casos: seminarios, y discusiones (1 ECTS)  |  |  |  |
| Competencias:   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recabar, analizar y sintetizar información relativa a materiales educativos y divulgativos.</li> <li>- Utilizar Internet de manera crítica como herramienta de comunicación y fuente de</li> </ul>   |  |  |  |

información.

- Analizar y valorar el papel que la geología representa en los diversos materiales.
- Conocer e interpretar algunas creencias populares y dificultades sobre aspectos geológicos.
- Aplicar las estrategias de enseñanza de la geología para establecer y aplicar criterios de análisis de recursos educativos, divulgativos y recreativos.
- Intercambiar, debatir y sintetizar información de forma escrita, y gráfica.
- Reseñar la bibliografía utilizada en los trabajos de forma adecuada.

Evaluación: Elaboración de informes.

**Actividad 3: Análisis de situaciones de enseñanza/aprendizaje de la geología, a partir de vídeos, transcripciones de fragmentos de clases y producciones de estudiantes sobre temas geológicos.**

Metodología: Seminarios, resolución de problemas y casos (1 ECTS)

Competencias:

- Conocer la enseñanza de la geología en los distintos niveles educativos de acuerdo con los términos establecidos por la legislación educativa.
- Adquirir, clasificar e integrar diversos tipos de datos y observaciones relativos a las situaciones de enseñanza/aprendizaje de la geología.
- Aplicar las estrategias de enseñanza de la geología, para establecer y aplicar criterios de análisis e interpretación de las situaciones de enseñanza/aprendizaje de la geología.
- Aplicar el conocimiento adquirido para abordar casos usuales o nuevos.
- Intercambiar, debatir y sintetizar información de forma escrita, verbal y gráfica.
- Reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de los compañeros.
- Consensuar criterios de evaluación de las actividades realizadas.

Evaluación: Elaboración, exposición y defensa de informes. Coevaluación.

**Actividad 4: Elaboración cooperativa de propuestas de actividades (formulación de cuestiones y problemas, elaboración de textos divulgativos, rutas geoturísticas, maquetas y montajes analógicos y audiovisuales).**

Metodología: Prácticas de laboratorio, preparación, elaboración y presentación de

trabajos y actividades (1 ECTS)

Competencias adquiridas:

- Aplicar los conocimientos sobre estrategias de enseñanza de la geología, al diseño de propuestas de actividades.
- Buscar información sobre actividades y problemas a partir de fuentes diversas.
- Organizar actividades estimulantes para la comprensión de los aspectos geológicos, paleontológicos y medioambientales.
- Identificar objetivos y responsabilidades individuales y colectivas y actuar de forma adecuada en el trabajo cooperativo.
- Reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de los otros miembros del equipo.
- Evaluar la propia actuación como individuo y como miembro de un equipo.
- Intercambiar, debatir y sintetizar información de forma escrita, verbal y gráfica.
- Elaborar maquetas sencillas y pequeños montajes con intención didáctica y fundamentación científica.

Evaluación: Valoración de la creatividad, rigor científico y carácter motivador de los materiales elaborados.

#### Observaciones/aclaraciones por módulo o materia

La enseñanza de la geología en los distintos niveles de enseñanza. La geología y la educación no formal. La geología en la educación ambiental. Estrategias de enseñanza aplicadas a la geología. Curiosidades, creencias y dificultades en el aprendizaje de la geología. La proyección científica, económica, social y cultural de la geología. Valoración social del patrimonio geológico. La geología como recurso turístico, económico y cultural.

#### Descripción de las competencias

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

### Descripción de la materia principal 39

| Denominación de la materia | Paleontología técnica | Créditos ECTS           | 5.0                | Carácter | Optativas |
|----------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------|----------|-----------|
| Unidad temporal            |                       | 4º curso, cuatrimestral | Requisitos previos |          | Ninguno.  |
| Sistemas de evaluación     |                       |                         |                    |          |           |

Se indican junto con las actividades formativas.

**Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

**Actividad 1: Aprendizaje de conocimientos relativos a Paleontología técnica.**

Metodología: Clase magistral participativa (1,4 ECTS).

Competencias:

- Conocer las aplicaciones, técnicas y salidas profesionales de la Paleontología en la empresa, administración e instituciones museísticas.
- Conocer e interpretar la legislación relacionada con diversos ámbitos de la Paleontología.
- Asesorar técnicamente en proyectos de estudio, conservación y gestión del patrimonio paleontológico.
- Elaborar anteproyectos y proyectos relativos a Paleontología Preventiva (prospecciones, excavaciones, seguimiento de obras/ explotación, medidas de protección de yacimientos).

Evaluación: Prueba escrita y elaboración de informes.

**Actividad 2: Técnicas paleontológicas de laboratorio: reconstrucción, preparación, conservación y replicado de macrofósiles, y técnicas avanzadas micropaleontológicas y palinológicas. Técnicas de digitalización 3D y prototipado rápido. Técnicas de gestión de colecciones de fósiles. Técnicas de musealización en Paleontología.**

Metodología: Prácticas de laboratorio: preparación de fósiles (1,6 ECTS)

Competencias:

- Extraer, preparar y almacenar fósiles utilizando las técnicas adecuadas de laboratorio propias de los distintos grupos paleontológicos.
- Manejar programas de tratamiento de datos, dibujo, etc. y de análisis de imágenes.
- Manipular y gestionar colecciones de fósiles.
- Asesorar técnicamente, dirigir y/o ejecutar en proyectos de musealización para exposiciones y museos, y para la puesta en valor de entornos con patrimonio paleontológico.

Evaluación: Participación en las actividades de laboratorio.

**Actividad 3: Técnicas paleontológicas aplicadas a la exploración y prospección de recursos geológicos y energéticos, a estudios oceanográficos, y a la monitorización/vigilancia del medioambiente.**

Metodología: Resolución de problemas y Análisis de casos (0,8 ECTS).

Competencias:

- Manejar programas de tratamiento de datos y estadísticos.
- Aplicar técnicas paleontológicas en la exploración y prospección de recursos geológicos y energéticos y en los estudios oceanográficos.
- Aplicar técnicas paleontológicas en estudios de la conservación del medioambiente (detección de la calidad de las aguas y agentes contaminantes).
- Determinar el origen y antigüedad del impacto sobre los ecosistemas, valorar la velocidad y grado de afección, y proponer criterios para su recuperación.

Evaluación: Elaboración de informes.

**Actividad 4: Técnicas paleontológicas avanzadas de campo: prospección, muestreo y recolección de fósiles, técnicas de sondeo y excavación.**

Metodología: Prácticas de campo (3 días de campo; 1,2 ECTS)

Competencias:

- Valorar y evaluar el patrimonio paleontológico para realizar prospecciones y sondeos paleontológicos y para realizar el control y seguimiento paleontológico durante la ejecución de obras civiles.
- Extraer fósiles utilizando las técnicas adecuadas de campo propias de los distintos grupos paleontológicos.
- Realizar intervenciones paleontológicas incluyendo dirección técnica y control de excavaciones paleontológicas.

Evaluación: Elaboración de informes.

**Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

La profesionalización de la Paleontología: el paleontólogo de empresa, el paleontólogo profesional libre, los técnicos superiores de paleontología en la administración y en instituciones museísticas. Gestión del Patrimonio Paleontológico Inmueble. Técnicas paleontológicas avanzadas de campo y laboratorio. La gestión de colecciones de fósiles. Técnicas de musealización en Paleontología. Técnicas paleontológicas cuantitativas y estadísticas para la exploración y prospección de recursos geológicos y energéticos y para estudios oceanográficos. Técnicas paleontológicas aplicadas a la monitorización/vigilancia del medioambiente (detección de la calidad de las aguas y agentes contaminantes).

**Descripción de las competencias**

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

### Descripción de la materia principal 40

| Denominación de la materia   | Ingeniería geológica | Créditos ECTS           | 5.0 | Carácter                  | Optativas   |
|--|----------------------|-------------------------|-----|---------------------------|---|
| <b>Unidad temporal</b>   |                      | 4º curso, cuatrimestral |     | <b>Requisitos previos</b> | Se recomienda haber superado la materia de "Geotecnia y Prospección Geofísica". |
| <b>Sistemas de evaluación</b>  |                      |                         |     |                           |   |
| Se indican junto con las actividades formativas.   |                      |                         |     |                           |   |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>  |                      |                         |     |                           |   |
| <b>Actividad 1: Adquisición de conocimientos básicos de Ingeniería geológica</b>   |                      |                         |     |                           |   |
| <p><b>Metodología:</b> - Clase magistral participativa (1,5 ECTS).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seminarios: estudio de casos en grupo sobre guión-cuestionario (0,5 ECTS).</li> <li>- Trabajos tutelados (0,5 ECTS).</li> </ul> <p><b>Competencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer las metodologías básicas de hidrología superficial y subterránea aplicadas en Ingeniería Geológica.</li> <li>- Aplicar los parámetros geomecánicos y las clasificaciones habituales de macizos rocosos a la estimación de sostenimientos por métodos empíricos</li> <li>- Conocer los criterios de excavabilidad.</li> <li>- Conocer los principales métodos de auscultación de laderas.</li> <li>- Conocer las principales medidas de corrección de taludes y las situaciones en las que su aplicación puede resultar afectiva y rentable.</li> <li>- Conocer los tipos de presas y estructuras auxiliares, y los reconocimientos geológicos y geotécnicos necesarios.</li> <li>- Conocer los tipos de obra lineal y los requerimientos de los estudios geológicos y geotécnicos.</li> </ul> |                      |                         |     |                           |   |

- Conocer los métodos de investigación y medidas de corrección de uso más frecuente aplicados a los problemas ingenieriles relacionados con el karst y determinados suelos especiales (arcillas expansivas y dispersivas, suelos colapsables, suelos con materia orgánica, etc.).

Evaluación: Examen escrito y respuestas a los cuestionarios.

### **Actividad 2: Aplicación de metodologías de uso frecuente en Ingeniería geológica.**

Metodología: Resolución de problemas y estudio de casos (1,3 ECTS)

Competencias:

- Aplicar las metodologías básicas de hidrología superficial utilizadas en Ingeniería Geológica.
- Aplicar las metodologías básicas de hidrología subterránea utilizadas en Ingeniería Geológica.
- Estimar la estabilidad de taludes en suelo y en roca a partir de métodos de equilibrio límite y análisis cinemático de discontinuidades.
- Diseñar medidas de corrección de taludes.
- Caracterizar y pronosticar el comportamiento de terrenos kársticos y suelos especiales (arcillas expansivas, arcillas dispersivas, suelos colapsables) en proyectos de ingeniería civil.

Evaluación: Resolución de los problemas y casos planteados, evaluación continua.

### **Actividad 3: Identificación y análisis de problemas de Ingeniería geológica en campo.**

Metodología: Prácticas de campo (1,2 ECTS, 3 días de campo).

Competencias:

- Identificar sobre el terreno problemas geológicos potenciales en diversos contextos de obra civil y edificación.
- Analizar sobre el terreno ejemplos de obras civiles afectadas por problemas geológicos y plantear posibles soluciones a los mismos.
- Caracterizar y clasificar un macizo rocoso atendiendo a todos los parámetros relevantes.

Evaluación: Participación en las prácticas de campo y entrega de memorias.



| <b>Observaciones/aclaraciones por módulo o materia</b>  |
|---|
| <p>Caracterización de macizos rocosos. Clasificaciones RMR de Benjawski, SRC de González de Vallejo, GSI de Hoek y Brown, Q de Burton, RMI de Palmström.</p> <p>Hidrología superficial aplicada a la obra civil. Estimaciones indirectas de caudales (métodos hidráulicos y paleohidráulicos), cálculo de caudales punta para distintos periodos de retorno (métodos probabilísticas e hidrometeorológicos), modelizaciones hidráulicas, diseño de estructuras de desagüe).</p> <p>Hidrogeología aplicada a la construcción.</p> <p>Auscultación y corrección de taludes y laderas inestables.</p> <p>Túneles y galerías: cálculo de estabilidad, parámetros de diseño, métodos de excavación y sostenimiento.</p> <p>Presas: tipos de presas; reconocimientos y ensayos geotécnicos e hidrogeológicos.</p> <p>Obras lineales. Diseño de excavaciones y terraplenes. Requisitos de los sustratos y capas de cobertura.</p> <p>Ingeniería geológica en terrenos especiales (rocas solubles, arcillas expansivas, arcillas dispersivas, suelos hidrocompactables, suelos con materia orgánica, etc.).</p> |
| <b>Descripción de las competencias</b>  |
| <p>Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.</p>   |

### Descripción de la materia principal 41

| <b>Denominación de la materia</b>   | Análisis estructural: técnicas y aplicaciones | <b>Créditos ECTS</b>    | 5.0                       | <b>Carácter</b> | Optativas   |
|---|---|-------------------------|---------------------------|-----------------|---|
| <b>Unidad temporal</b>  |   | 4º curso, cuatrimestral | <b>Requisitos previos</b> |                 | Se recomienda haber superado la materia obligatoria "Geología Estructural". |
| <b>Sistemas de evaluación</b>   |   |                         |                           |                 |   |
| Se indican junto con las actividades formativas.  |   |                         |                           |                 |   |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b> |   |                         |                           |                 |   |
| <b>Actividad 1: Aprendizaje de los aspectos conceptuales, descriptivos y genéticos de las meso- y microestructuras tectónicas. Aprendizaje de</b>                     |   |                         |                           |                 |   |

## **métodos avanzados de representación y análisis geométrico, cinemático y dinámico.**

Metodología: - Clases magistrales participativas (2 ECTS).

- Seminarios: estudio de casos en grupo sobre guión-cuestionario, incluyendo profundización en temas especializados no tratados en clase (0,3 ECTS).

Competencias:

- Identificar los distintos tipos de meso- y microestructuras tectónicas y sus elementos constituyentes en el campo y en lámina delgada, y clasificarlas desde el punto de vista morfológico y genético.
- Conocer los criterios diagnósticos para interpretar los mecanismos genéticos en cada tipo de estructura.
- Conocer métodos avanzados de análisis geométrico, cinemático y dinámico de las meso- y microestructuras, y los criterios para elegir los más adecuados a cada una en función de los datos disponibles.
- Manejar bibliografía especializada en español e inglés.

Evaluación: prueba escrita; respuestas a cuestionarios.

## **Actividad 2: Manejo de métodos avanzados de representación y análisis geométrico, cinemático y dinámico de meso- y microestructuras.**

Metodología: - Prácticas de gabinete (resolución de problemas),

- Prácticas de laboratorio (observación y análisis al microscopio)
- Prácticas de ordenador (uso de aplicaciones informáticas para la representación y tratamiento de datos)

(1,4 ECTS)

Competencias:

- Manejar los principales métodos de representación y análisis de meso- y microestructuras.
- Manejar tratamiento estadístico y gráfico de datos.
- Aplicar los resultados del análisis de meso- y microestructuras en la interpretación tectónica regional y en Geología aplicada.

Evaluación: memoria de prácticas de gabinete.

**Actividad 3: Trabajo práctico de aplicación del análisis de meso- y microestructuras a problemas tectónicos, a la exploración de recursos y/o Ingeniería geológica.**

Metodología: - Prácticas de campo (1,2 ECTS, 2 días de campo).

- Seminarios de presentación y discusión de trabajos (0,1 ECTS).

Competencias:

- Interpretar las relaciones genéticas y cronológicas entre estructuras a todas las escalas, a partir de observaciones en campo y en lámina delgada.

- Adquirir y utilizar información meso- y microestructural para hacer interpretaciones tectónicas.

- Adquirir y utilizar información meso- y microestructural para caracterizar la estructura y las propiedades mecánicas del terreno.

- Expresión escrita y oral de un trabajo científico.

Evaluación: Trabajo de campo, ordenador y laboratorio, elaboración de memoria y presentación oral en seminario.

**Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

Fábricas tectónicas: clasificaciones y mecanismos genéticos; relaciones con el elipsoide de deformación.

Métodos de determinación cuantitativa de la elipse y el elipsoide de deformación.

Análisis geométrico y cinemático de zonas de cizalla dúctil; indicadores cinemáticos.

Métodos de clasificación y análisis de pliegues; modelos cinemáticos y deformación interna.

Modelos de relación entre estados de esfuerzos y sistemas de estructuras discontinuas.

Análisis de picos estilolíticos, juntas de extensión, fallas, diaclasas, marcas de disolución en cantos y zonas de cizalla semifrágil.

Reconstrucción de campos de paleoesfuerzos.

Control estructural de yacimientos minerales y energéticos, permeabilidad y propiedades mecánicas de macizos rocosos.

**Descripción de las competencias**

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

## Descripción de la materia principal 42

| Denominación de la materia   | Tectónica: cuencas y orógenos | Créditos ECTS             | 5.0   | Carácter | Optativas |
|--|-------------------------------|---------------------------|---|----------|-----------|
| <b>Unidad temporal</b>   | 4º curso, cuatrimestral       | <b>Requisitos previos</b> | Se recomienda haber superado la materia obligatoria "Geología Estructural". |          |           |
| <b>Sistemas de evaluación</b>  |                               |                           |   |          |           |
| Se indican junto con las actividades formativas.   |                               |                           |   |          |           |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>  |                               |                           |   |          |           |
| <p><b>Actividad 1: Aprendizaje de los aspectos conceptuales, descriptivos y genéticos de orógenos, cuencas y cadenas intracontinentales.</b></p> <p>Metodología: - Clases magistrales (0,9 ECTS).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seminarios: estudio de casos en grupo sobre guión-cuestionario, incluyendo profundización en temas especializados no tratados en clase (0,3 ECTS).</li> <li>- Trabajo bibliográfico tutelado (0,3 ECTS)</li> </ul> <p>Competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adquirir conocimientos avanzados sobre los procesos de deformación de la corteza terrestre a escala regional.</li> <li>- Conocer los distintos estilos estructurales.</li> <li>- Manejar material bibliográfico en castellano e inglés</li> </ul> <p>Evaluación: respuestas a los cuestionarios y comentario de un artículo científico publicado en revista internacional sobre evolución de orógenos, deformación intraplaca o problemáticas de la placa Ibérica.</p> <p><b>Actividad 2: Aprendizaje de los procedimientos de realización de cortes geológicos en distintos contextos estructurales.</b></p> <p>Metodología: Prácticas de gabinete: resolución de ejercicios (1,6 ECTS).</p> <p>Competencias:</p> |                               |                           |   |          |           |

- Utilizar los métodos de reconstrucción geométrica de cortes geológicos
- Manejar las técnicas de compensación de cortes geológicos
- Realizar cortes correctos en regiones con distintos estilos estructurales
- Realizar cortes profundos con ayuda de datos geofísicos
- Realizar reconstrucciones 3D de las estructuras en el subsuelo y aplicarlas en problemas de Tectónica regional y de Geología Aplicada.

Evaluación: informe de las prácticas de gabinete

**Actividad 3: Aprendizaje de las técnicas de la modelización analógica de procesos tectónicos.**

Metodología: Prácticas de laboratorio (0,3 ECTS)

Competencias específicas:

- Manejar las técnicas básicas de la tectónica experimental

Evaluación: informe de las prácticas de laboratorio.

**Actividad 4: Aprendizaje de los procedimientos de observación de estructuras y su integración a escala regional.**

Metodología: Prácticas de campo (1,6 ECTS, 2 días de campo).

Competencias:

- Identificar en campo los rasgos estructurales de una cuenca y/o cadena.
- Tomar datos estructurales e integrarlos en un corte general de la zona.

Evaluación: memoria de prácticas de campo.

**Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

Geometría de cabalgamientos. Pliegues asociados a cabalgamientos. Geometría de los sedimentos sintectónicos; aplicación a la cinemática de los pliegues. Cortes compensados. Mecánica de los sistemas de cabalgamientos.

Tectónica experimental. Fundamentos de la modelización analógica. Dimensionamiento.

Deformación en el interior de las placas. Tectónica de *thick-skinned*. Asociaciones estructurales desarrolladas en el interior de los continentes: su relación con la dinámica en los márgenes de placa. Cuencas intracontinentales. Cadenas intracontinentales. *Uplifts* de zócalo.

Fallas transformantes y transcurrentes. Procesos asociados a las fallas

transformantes. Tectónica de fallas direccionales. Transtensión y transpresión. Fallas de San Andrés, Alpina de Nueva Zelanda.

Tectónica extensional. Geometría de sistemas de fallas normales. Fallas lítricas. Modelos cinemáticos. Cálculo de la extensión. Tipos de regímenes extensionales. *Metamorphic core complexes*.

Tectónica salina. Estructuras diapíricas. Estructuras internas. Registro sedimentario de la tectónica asociada a diapiros. Procesos de emplazamiento. Crecimiento autóctono en regímenes en extensión y en compresión.

Tectónica de inversión. Parámetros que controlan la geometría de las estructuras. Mecánica de las zonas de inversión. Geometría de fallas normales invertidas. Estructuras de inversión tectónica positiva.

Pliegues con esquistosidad. Relaciones geométricas esquistosidad/estratificación. Pliegues superpuestos. Domos migmatíticos. Modelos de emplazamiento de cuerpos ígneos.

Orógenos en el espacio y en el tiempo. El cinturón orogénico alpino. Las cadenas alpinas del Tethys: Alpes, Zagros, Himalayas. Las cordilleras circunpacificas: Andes, Cordillera Norteamericana, margen asiático. El orógeno hercínico europeo, Apalaches y Mauritánides. La cadena caledónica. Los orógenos precámbricos. Los ciclos geológicos del precámbrico. Problemática de la tectónica arcaica.

Tectónica reciente. Morfotectónica. Sismotectónica.

#### Descripción de las competencias

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

### Descripción de la materia principal 43

| Denominación de la materia  | Geoquímica aplicada | Créditos ECTS           | 5.0 | Carácter           | Optativas |
|---|---------------------|-------------------------|-----|--------------------|-----------|
| Unidad temporal   |                     | 4º curso, cuatrimestral |     | Requisitos previos | Ninguno.  |
| <b>Sistemas de evaluación</b>   |                     |                         |     |                    |           |
| Se indican junto con las actividades formativas.  |                     |                         |     |                    |           |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b> |                     |                         |     |                    |           |
| <b>Actividad 1: Aprendizaje de conocimientos específicos de Geoquímica para su aplicación en distintos sistemas naturales.</b>  |                     |                         |     |                    |           |

Metodología: Clase magistral participativa y seminarios sobre análisis de problemas específicos con participación activa de los alumnos (2,5 ECTS).

Competencias:

- Conocer los procesos geoquímicos fundamentales relacionados con la interacción agua-roca(suelo)-gas, así como las herramientas fundamentales para su tratamiento y modelado cuantitativo.
- Valorar la influencia de dichos procesos en la composición de los productos resultantes y ser capaz de inferir los procesos a partir del estudio de las composiciones resultantes.

Evaluación: Prueba escrita y valoración de la participación en los seminarios.

### **Actividad 2: Tratamiento de datos y cálculos geoquímicos aplicados a distintos sistemas y procesos.**

Metodología: Estudio de casos en prácticas de gabinete y seminarios, prácticas de ordenador para el manejo del software adecuado (2 ECTS)

Competencias:

- Analizar y resolver distintos tipos de problemas, en contextos de alta y baja temperatura con la ayuda de datos y cálculos geoquímicos.
- Capacidad de resolver problemas geoquímicos en distintos contextos geológicos.
- Seleccionar los métodos de adquisición, tratamiento y modelado de datos más adecuados en cada tipo de material y de sistema geológico
- Aplicar métodos cuantitativos a la resolución de problemas geoquímicos (caracterización geoquímica de sistemas contaminados, mapas geoquímicos y anomalías, procesos que implican cambios de fase, planteamiento de soluciones geoquímicas).
- Sintetizar información geológica y geoquímica para su comunicación a audiencias técnicas.

Evaluación: Informes de las prácticas desarrolladas y presentación oral y escrita de un caso completo desde su planteamiento hasta su resolución.

### **Actividad 3: Aprendizaje de la metodología de trabajo de campo en problemas geoquímicos (muestreos de aguas, sedimentos, suelos y rocas).**

Metodología: Prácticas de campo (0,5 ECTS, 1 día de campo)

Competencias adquiridas:

- Planificar y desarrollar estrategias de muestreo en distintos tipos de materiales y

con distintos objetivos analíticos.

- Valorar la representatividad e influencia del muestreo en los resultados cuantitativos

Evaluación: Informe de la salida de campo.

#### Observaciones/aclaraciones por módulo o materia

Principales procesos que afectan a la composición geoquímica de materiales geológicos: disolución-precipitación, redox, mezcla de aguas, evaporación, procesos de superficie, movilidad-dispersión de los elementos traza en diferentes sistemas naturales. Fraccionamiento de elementos traza e isótopos en procesos que implican cambios de fase. Cálculos de balance de masas. Introducción a las metodologías de estudio (campo, laboratorio y modelado) más adecuadas para estudiar este tipo de procesos en cada tipo de material y sistema geológico. Prospección geoquímica.

#### Descripción de las competencias

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

### Descripción de la materia principal 44

| Denominación de la materia   | Prácticas en empresa | Créditos ECTS   | 5.0 | Carácter           | Optativas |
|--|----------------------|-----------------|-----|--------------------|-----------|
| Unidad temporal  |                      | 4º curso, anual |     | Requisitos previos | Ninguno.  |
| <b>Sistemas de evaluación</b>  |                      |                 |     |                    |           |
| Se indican junto con las actividades formativas.   |                      |                 |     |                    |           |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>  |                      |                 |     |                    |           |
| <b>Actividad 1: Realización de prácticas de carácter profesional en una empresa cuya actividad esté relacionada con la Geología.</b>   |                      |                 |     |                    |           |
| Metodología: El estudiante estará en prácticas en una empresa el tiempo equivalente a 5 ECTS.  |                      |                 |     |                    |           |
| Las actividades prácticas de esta materia deben tener un valor formativo para el estudiante, y serán tuteladas por un profesor de la Facultad de Ciencias, que velará por la idoneidad de las mismas.  |                      |                 |     |                    |           |
| El estudiante deberá realizar un informe de las prácticas realizadas en la empresa. Este informe será evaluado por el profesor-tutor de la Facultad de Ciencias que tenga asignado, quien emitirá un informe evaluando el trabajo y el aprovechamiento del estudiante durante las prácticas. El estudiante entregará al coordinador de prácticas de su titulación los informes junto con un certificado, |                      |                 |     |                    |           |



emitido por el tutor de la empresa o por UNIVERSA, donde se refleje el número de horas de prácticas realizadas y un resumen de las tareas llevadas a cabo. El coordinador hará constar, en su caso, que las prácticas cumplen todos los requisitos necesarios para su reconocimiento, indicando si cumple el número de créditos asignados a la materia.

Competencias:

- Aplicar los conocimientos adquiridos en otras materias para abordar problemas de tipo profesional.
- Adquirir e integrar datos y observaciones de diversos tipos.
- Trabajar en equipos multidisciplinares constituidos por profesionales de diversas capacitaciones y especializaciones.
- Debatir sobre cuestiones de Geología aplicada de forma crítica y constructiva.
- Desarrollar el trabajo de forma autónoma.
- Transmitir adecuadamente información de forma escrita, verbal y gráfica tanto a una audiencia especializada como no especializada.

Evaluación: Elaboración de un informe de las prácticas desarrolladas.

**Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

**Descripción de las competencias**

Las competencias específicas de la materia se detallan junto con las actividades formativas.

**Descripción de la materia principal 45**

| Denominación de la materia  | Trabajo fin de grado | Créditos ECTS   | 9.5 | Carácter           | Trabajo fin de carrera |
|---|----------------------|-----------------|-----|--------------------|------------------------|
| Unidad temporal   |                      | 4º curso, anual |     | Requisitos previos | Ninguno.               |
| <b>Sistemas de evaluación</b>   |                      |                 |     |                    |                        |
| Se indican junto con las actividades formativas.  |                      |                 |     |                    |                        |
| <b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b> |                      |                 |     |                    |                        |
| <b>Actividad 1: Elaboración del trabajo fin de grado.</b>   |                      |                 |     |                    |                        |
| Metodología: La adecuada a la temática del trabajo. Al estudiante se le asignará un   |                      |                 |     |                    |                        |

tutor, que supervisará el desarrollo del trabajo (9,5 ECTS).

Competencias:

- Todas las indicadas para este módulo.

Evaluación: Elaboración, exposición y defensa del trabajo realizado ante un tribunal evaluador adecuado a la temática del trabajo. El Trabajo fin de Grado se defenderá cuando se haya superado el resto de los créditos del Plan de Estudios.

#### **Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

Realización de un trabajo individual y original, de temática geológica, seleccionado o asignado de entre los propuestos por el profesorado de la titulación.

El Trabajo Fin de Grado, o al menos una parte de él, deberá tener un carácter generalista, e incluir aspectos básicos de distintos campos de la Geología. La parte generalista servirá para enmarcar y justificar la investigación más especializada abordada en el resto del trabajo. El desarrollo del Trabajo Fin de Grado deberá garantizar que se hayan adquirido las habilidades y competencias propias del Grado: trabajo de campo y de laboratorio, tratamiento de datos y elaboración de conclusiones.

#### **Descripción de las competencias**

Todas las indicadas para este módulo.

### **Personal académico**

#### **Profesorado**

#### **Personal académico disponible**

El Departamento de Ciencias de la Tierra (Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza) imparte el 87% de la actual Titulación de Geología. Consecuentemente, este apartado de personal académico hace referencia especialmente al citado Departamento.

El Departamento de Ciencias de la Tierra cuenta con personal académico suficiente para impartir las materias con contenido geológico del Grado que se propone, siempre que se mantenga la dimensión de la plantilla actual.

Por otra parte, la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza, en la que actualmente se imparten las licenciaturas de Física, Química, Matemáticas y Bioquímica, así como las diplomaturas de Estadística y Óptica y Optometría, cuenta con recursos humanos suficientes para cubrir la docencia de las materias de Física, Química, Matemáticas, Biología y Tratamiento estadístico e informático de datos geológicos propuestas en este Grado.

El Departamento de Ciencias de la Tierra, sobre el que recaería gran parte de la carga docente del Grado que se somete a verificación (83% de las materias obligatorias y 93% de las optativas), está compuesto por seis Áreas de Conocimiento: Cristalografía y Mineralogía, Estratigrafía, Geodinámica externa, Geodinámica interna, Paleontología, y Petrología y Geoquímica.

Actualmente el Departamento cuenta con 8 catedráticos de universidad, 40 titulares de universidad y 7 profesores contratados, de los cuales 3 son contratados doctores, 1 ayudante doctor, 1 ayudante, 1 asociado doctor y 1 asociado, lo que supone un porcentaje de profesorado permanente del 92,7%. Uno de los dos profesores asociados está contratado a tiempo parcial.

El número total de profesores del Departamento de Ciencias de la Tierra disponibles para impartir el Título es de 55, prestando servicio a tiempo completo la mayoría de ellos (54) y no habiendo alcanzado la categoría de Doctor tan sólo uno de ellos (1,8%). El único profesor a tiempo parcial tiene una dedicación de 4 horas (ASTP4).

A continuación se indica la distribución del personal académico por Áreas de Conocimiento según su categoría profesional, así como los valores totales y el número de personal académico que presta servicio a tiempo parcial:

- El área de Cristalografía y Mineralogía cuenta con 1 catedrático de universidad, 6 profesores titulares de universidad y 4 profesores contratados, de los cuales 1 es ayudante doctor, 1 ayudante, 1 asociado doctor y 1 asociado, el último de los cuales disfruta de un contrato a tiempo parcial que compatibiliza con la actividad profesional en una empresa cuya actividad tiene relación directa con la Geología.
- El área de Estratigrafía cuenta con 2 catedráticos de universidad, 8 profesores titulares de universidad y 1 profesor contratado doctor.
- El área de Geodinámica externa cuenta con 2 catedráticos de universidad, 4 profesores titulares de universidad y 1 profesor contratado doctor.
- El área de Geodinámica interna cuenta con 1 catedrático de universidad, 6 profesores titulares de universidad y 1 profesor contratado doctor.
- El área de Paleontología cuenta con 2 catedráticos de universidad y 8 profesores titulares de universidad.
- El área de Petrología y Geoquímica cuenta con 8 profesores titulares.

En el año 2007, el Departamento de Ciencias de la Tierra elaboró el Informe de Autoevaluación de la Licenciatura de Geología actualmente vigente, dentro del

Programa de Evaluación Institucional de la ANECA. Según dicho informe y según el Plan de Ordenación Docente, en el curso 2005-06, en el que se impartieron 1020 créditos, la dedicación promedio del profesorado era cercana al 77% de la asignada. Esto indica que el profesorado del Departamento posee una capacidad docente del orden de 1300 créditos de 10 horas presenciales, lo que supone una dedicación suficiente para atender adecuadamente el Grado de Geología que plantea esta memoria, siempre que la dimensión de la plantilla se mantenga.

En dicho curso 2005-06, teniendo en cuenta la titulación en conjunto, los créditos de docencia impartidos y su porcentaje por categorías profesionales fue el siguiente: Catedráticos de Universidad 61,6 (6%); Titulares de Universidad 767,21 (75%); Titulares de Escuela Universitaria 7,45 (1%); Profesores Ayudantes 108,15 (10%); Contratados doctores 16,9 (2%); Profesores Asociados 52,45 (5%); Contratados investigadores 6 (1%).

Por otra parte, la actual distribución en porcentaje del profesorado según los años de experiencia docente en titulaciones del ámbito de las Ciencias de la Tierra en centros de educación universitaria es la siguiente: más de 30 años de experiencia docente un 17%; entre 25 y 29 años un 9%; entre 20 y 24 años un 17%; entre 15 y 19 años un 23%; entre 10 y 14 años un 21%; y entre 5 y 9 años un 13%. Atendiendo a la experiencia académica y a la categoría profesional del profesorado, se puede afirmar que éste cuenta con una experiencia docente suficiente para impartir el Grado que se propone.

Por otra parte, según refleja la memoria de autoevaluación de la Licenciatura de Geología y los datos del Instituto de Ciencias de la Educación, el profesorado del Departamento alcanza un buen grado de participación en Proyectos de Innovación Docente, Cursos de Formación Didáctica y en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

En lo que respecta a la experiencia investigadora, los profesores del Departamento desarrollan una notable actividad tanto en el ámbito nacional como internacional. El 2% de los profesores tiene 5 sexenios de investigación reconocidos; el 9% de los profesores tiene 4 sexenios; el 19% de los profesores tiene 3 sexenios; el 31% de los profesores tiene 2 sexenios; y el 27% de los profesores tiene 1 sexenio. El porcentaje de profesores sin ningún sexenio reconocido es del 12%.

Con relación a la experiencia profesional del profesorado diferente a la académica o investigadora, el porcentaje de profesores que ha desarrollado actividad profesional de forma exclusiva fuera del ámbito académico o científico es mínimo.

### **Otros recursos humanos disponibles**

La titulación de Geología en la Universidad de Zaragoza, con una trayectoria de

más de 35 años, cuenta con el servicio de personal de apoyo (Personal de Administración y Servicios, PAS), que si bien podría ser mejorable mediante la provisión de nuevas plazas, cubre las necesidades mínimas del Grado propuesto. La vinculación del personal de apoyo con la Universidad es mayoritariamente estable (funcionarios, si bien algunos en situación de interinidad), lo que redunda en la adquisición de la necesaria experiencia profesional en cada puesto.

El personal de apoyo relacionado con la actual titulación en Geología incluye:

- Personal de administración de la Secretaría de la Facultad de Ciencias (se ocupa de los trámites administrativos y de la gestión de los expedientes académicos de los estudiantes de la Licenciatura): 1 secretario de Decanato/Dirección, 1 jefe de secretaría, 1 jefe de negociado de asuntos académicos, 1 jefe de negociado de asuntos administrativos, 1 técnico de relaciones internacionales y 5 puestos básicos de administración. Además existe un administrador del centro, que no pertenece a ninguna de las áreas mencionadas. Todos ellos son funcionarios.

Personal adscrito globalmente al Centro pero que desarrolla su actividad vinculado a la titulación en Geología, en el edificio C de la Facultad de Ciencias:

- Biblioteca: 1 director de la Biblioteca de la Facultad de Ciencias y personal de la Biblioteca de Geológicas (edificio C): 1 ayudante de biblioteca y 2 auxiliares de biblioteca.
- Personal de conserjería del edificio C: 2 personas en turno de mañana y 1 en el de tarde, todos ellos interinos.
- Técnicos de informática: 2 personas adscritas al centro que realizan el mantenimiento de los ordenadores de las salas docentes de informática.

Personal adscrito al Departamento de Ciencias de la Tierra:

- Secretaría del Departamento de Ciencias de la Tierra: 1 jefe de negociado y dos puestos básicos de administración (uno de ellos interino).
- Laboratorios: 1 técnico especialista y 3 oficiales de laboratorio.

En la siguiente tabla se indica la categoría y experiencia profesional del personal de apoyo para la titulación citado anteriormente:

| PUESTO  | CATEGORÍA PROFESIONAL | EXPERIENCIA   |
|---|-----------------------|---|
| <b>Personal de Administración de la Secretaría de la Facultad de Ciencias</b> |                       |   |
| Administrador de centro   | Técnico superior      | 1990-actualidad (2004-2008: Jefe de Gabinete de Rector) |
| Secretaría de Decanato/Dirección  | Administrativa        | 2009 (2004-2008: Jefa de negociado de Asuntos)          |

|   |                                 |   |
|---|---------------------------------|---|
|   |                                 | administrativos en Secretaría Fac. Ciencias)                                    |
| Jefe de secretaría  | Administrativa                  | 2004-actualidad (1974-2004 en Servicio personal, UZ)                            |
| Jefe de negociado de asuntos académicos   | Administrativo                  | 2006-actualidad (2000-2006: otros puestos en Secretaría Fac. Ciencias)          |
| Jefe de negociado de asuntos administrativos  | Administrativa                  | 2009 (2005-2008: otros puestos en Secretaría Facultad Ciencias)                 |
| Técnico de relaciones internacionales   | Administrativo                  | 2003-actualidad (1990-2002 puesto similar en otros centros)                     |
| Puesto básico de administración   | Auxiliar administrativo         | 2005-actualidad   |
| Puesto básico de administración   | Auxiliar administrativo         | 2005-actualidad   |
| Puesto básico de administración   | Auxiliar administrativo         | 2004-actualidad   |
| Puesto básico de administración   | Auxiliar administrativo         | 2009 (1994-2008 puesto similar en otros centros)                                |
| Puesto básico de administración   | Auxiliar administrativo         | 1993-actualidad   |
| <b>Personal adscrito al Departamento de Ciencias de la Tierra</b>                                       |                                 |   |
| <i>Secretaría del Departamento de Ciencias de la Tierra</i>   |                                 |   |
| Jefa de negociado   | Administrativo                  | 2006-actualidad (1994-2006: puesto básico de administración)                    |
| Puesto básico de administración   | Auxiliar administrativo         | 2005-actualidad (1989-1997: ejercicio de la abogacía)                           |
| Puesto básico de administración   | Auxiliar administrativo         | 2000-actualidad (1996-1999: comercial administrativo en institución financiera) |
| <i>Personal de laboratorio</i>  |                                 |   |
| Técnico especialista  | Técnico especialista            | 1992-actualidad (1988-1992: oficial de laboratorio)                             |
| Oficial de laboratorio  | Oficial de laboratorio          | 1988-actualidad (1986-1988: ordenanza)  |
| Oficial de laboratorio  | Oficial de laboratorio          | 1990-actualidad (1985-1990: ordenanza)  |
| Oficial de laboratorio  | Oficial de laboratorio          | 1989-actualidad   |
| <b>Personal adscrito al centro que desarrolla actividad en el edificio C de la Facultad de Ciencias</b> |                                 |   |
| <i>Biblioteca</i>   |                                 |   |
| Director  | Técnico superior                | 1990-actualidad   |
| Ayudante de biblioteca  | administrativo                  | 2005-actualidad   |
| Auxiliar de biblioteca  | Auxiliar administrativo         | 1986-actualidad   |
| Auxiliar de biblioteca  | Auxiliar administrativo         | 1989-actualidad   |
| <i>Personal de conserjería</i>  |                                 |   |
| Puesto básico de conserjería  | Auxiliar de Servicios Generales | 2002-actualidad   |
| Puesto básico de conserjería  | Auxiliar de Servicios           | 2006-actualidad   |

|                              |                                 |                 |
|------------------------------|---------------------------------|-----------------|
|                              | Generales                       |                 |
| Puesto básico de conserjería | Auxiliar de Servicios Generales | 2006-actualidad |

Según los resultados de las encuestas realizadas con motivo de la reciente (2007) evaluación de la titulación en Geología, la labor del PAS relacionado con la titulación es considerada como aceptable o satisfactoria tanto por estudiantes como por profesores. En la encuesta del profesorado, donde las preguntas eran más concretas a este respecto, destaca la satisfacción manifestada respecto al área de Biblioteca.

Además de este personal de apoyo, en el edificio donde se desarrolla la docencia de la actual titulación en Geología, se ubican otros servicios generales de la Universidad de Zaragoza que, sin ser de aplicación específica a la titulación, facilitan las labores tanto de docentes como de alumnos e investigadores: Taller central de reprografía, Prensas Universitarias de Zaragoza, Centro de Documentación Científica, Laboratorio de Fotografía Microscópica y Servicio de Preparación de Rocas y Materiales Duros. Los resultados de las encuestas citadas previamente indican una valoración claramente positiva de todos estos servicios.

#### **Adecuación del Profesorado**

##### **Previsión de profesorado y otros recursos humanos necesarios**

En la actualidad, la plantilla de personal docente disponible es suficiente para cubrir la docencia del Grado en Geología que se propone. No obstante, atendiendo a la avanzada edad de una parte significativa del profesorado, se prevé que haya un número considerable de jubilaciones en los próximos 5 a 7 años (cuatro profesores superan la edad de 65 años y otros cuatro la de 60 años). La reducción de la disponibilidad docente de las áreas motivada por jubilaciones deberá ser compensada mediante la provisión de nuevas plazas

Por otro lado, el número de docentes contratados provenientes de la empresa o la administración es muy escaso. Actualmente el Departamento de Ciencias de la Tierra sólo cuenta con un profesor asociado, tiempo parcial, que compatibiliza su actividad profesional con la impartición de docencia. Se considera que este número es insuficiente y que para un mejor desarrollo de la docencia del módulo de Geología aplicada sería deseable la contratación de dos profesores asociados, a tiempo parcial, con experiencia en empresa.

Además, entendemos que es muy necesaria la contratación de un técnico en informática y nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC). Los medios informáticos y las nuevas TIC tienen un peso cada vez mayor en el sistema de

enseñanza-aprendizaje. El profesorado, aunque se va formando progresivamente en este campo, debe dedicar en ocasiones demasiado tiempo a actualizar sus conocimientos y no aprovecha todo el potencial de esas tecnologías. El trabajo no presencial del estudiante necesita cada vez más el apoyo de sistemas de comunicación con el profesor. Este técnico tendría como tareas: la gestión y mantenimiento de software de aplicación en la docencia del Grado de Geología; la gestión de sistemas informáticos de comunicación en el ámbito docente (Anillo Digital Docente y otros); la elaboración y mantenimiento de páginas Web del Departamento de Ciencias de la Tierra y la Facultad de Ciencias de utilidad docente; la gestión y mantenimiento de bases de datos e imágenes.

## **PREVISION DE PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS NECESARIOS:**

### **A) Personal académico necesario:**

#### **1) Categoría: ASTP**

Experiencia: Profesional

Tipo de vinculación con la universidad: Contratado

Adecuación a los ámbitos de conocimiento: Geología aplicada

#### **2) Categoría: ASTP**

Experiencia: profesional

Tipo de vinculación con la universidad: Contratado

Adecuación a los ámbitos de conocimiento: Geología aplicada

### **B) Otros recursos humanos necesarios:**

#### **1) Formación y experiencia profesional: Técnico en informática y nuevas tecnologías de la información y comunicación**

Tipo de vinculación con la universidad: Contratado

Adecuación a los ámbitos de conocimiento: Aplicación de TICs en docencia

### **CRONOGRAMA de incorporación del personal solicitado**

+ ASTP solicitados, con perfil "Geología aplicada":

- 1) Uno de ellos deberá incorporarse en el 3º curso de implantación del



Grado;

- 2) El segundo deberá incorporarse en el 4º curso de implantación del Grado.

Esto permitiría que dicho profesorado impartiese docencia en 3º y 4º del Grado, que es donde

se desarrolla mayoritariamente el Modulo de Geología Aplicada.

+ Técnico en informática y nuevas tecnologías de la información y comunicación.

Debería incorporarse desde el primer curso de implantación del Grado en Geología.

### **Mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres, y la no discriminación de personas con discapacidad.**

La Universidad de Zaragoza, tal como se recoge en sus Estatutos (Capítulo I, Art. 3): "*h) Facilitará la integración en la comunidad universitaria de las personas con discapacidades; i) Asegurará el pleno respeto a los principios de libertad, igualdad y no discriminación, y fomentará valores como la paz, la tolerancia y la convivencia entre grupos y personas, así como la integración social*".

Estos principios, ya contemplados en normativas de rango superior (artículos 9.2, 10, 14 y 49 de la Constitución española; ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo para la igualdad efectiva de mujeres y hombres; ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad; Ley 7/2007 de 12 de Abril, del Estatuto básico del Empleado Público; Ley 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (B.O.E. 24/12/2001), modificada por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, (B.O.E. 13/04/2007), son de aplicación efectiva en los procesos de contratación del profesorado y del personal de apoyo, existiendo en la Universidad de Zaragoza órganos que velan por su cumplimiento y atienden las reclamaciones al respecto (Comisión de garantías, Comisiones de contratación, Tribunales de selección, Defensor Universitario). En las convocatorias de empleo público para plazas de Personal de Administración y Servicios, la Universidad de Zaragoza reserva una parte porcentual de las plazas ofertadas para personas con discapacidad, siendo los tribunales de selección los que garantizan que las pruebas de acceso se adecuen a las discapacidades de los aspirantes (accesibilidad de las aulas, duración de las pruebas, apoyos auditivos, visuales, etc.). Para el PDI no hay normativas equivalentes, pero los órganos

encargados de la selección velan por el cumplimiento de los principios de igualdad y accesibilidad, que en algunos casos se van incluyendo ya explícitamente en las disposiciones normativas al respecto.

Cabe destacar finalmente, que además del desarrollo y adecuación de los procedimientos para garantizar la plena igualdad y accesibilidad, que se van produciendo progresivamente, la Universidad de Zaragoza dispone de un Observatorio de igualdad entre hombres y mujeres, dependiente del Vicerrectorado de Relaciones institucionales y Comunicación, que tiene como objetivo prioritario la promoción de la igualdad de oportunidades de todas las personas que forman la comunidad universitaria: alumnado, profesorado y personal de administración y servicios.

### Justificación de adecuación de los recursos humanos disponibles

Mecanismos de que se dispone para asegurar que la contratación del profesorado se realizará atendiendo a los criterios de igualdad entre hombres y mujeres y de no discriminación de personas con discapacidad

### Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto

| Personal académico disponible          |                                     |  |  |  |
|--|-------------------------------------|--|--|--|
| Categoría                              | Experiencia                         | Tipo de vinculación con la universidad | Adecuación a los ámbitos de conocimiento | Información adicional                    |
| Personal académico necesario           |                                     |  |  |  |
| Categoría                              | Experiencia                         | Tipo de vinculación con la universidad | Adecuación a los ámbitos de conocimiento |  |
| Otros recursos humanos disponibles     |                                     |  |  |  |
| Tipo de vinculación con la universidad |                                     | Formación y experiencia profesional    |  | Adecuación a los ámbitos de conocimiento |
| Otros recursos humanos necesarios      |                                     |  |  |  |
| Tipo de vinculación con la universidad | Formación y experiencia profesional |  | Adecuación a los ámbitos de conocimiento |  |

### Disponibilidad y adecuación de recursos materiales y servicios

Justificación de que los medios materiales y servicios clave disponibles (espacios, instalaciones, laboratorios, equipamiento científico, técnico o artístico, biblioteca y salas de lectura, nuevas tecnologías, etc.) son adecuados para garantizar el desarrollo de las actividades formativas planificadas, observando los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos

El edificio C de la Facultad de Ciencias (UZ), donde se imparte la mayor parte de la titulación actual de Geología, dispone de un total de 26 espacios utilizados

para impartir las clases de la titulación. Seis de ellos son aulas destinadas a sesiones de clase magistral (teoría). La capacidad total de dichas aulas es de 604 plazas, con una capacidad media de 100 alumnos. Se trata de aulas con pupitres corridos, asientos individuales y capacidad para 116, 145, 94, 93, 72 y 84 alumnos. Todas las aulas de teoría disponen de pizarra, video-proyector, retroproyector, proyector de diapositivas, conexión a internet y cobertura de red WiFi. Además poseen sistema de calefacción, aunque no de aire acondicionado. Para las clases teóricas de las asignaturas optativas con un número de matriculados reducido se utilizan también los 5 seminarios de que dispone el edificio, con una capacidad media de 25 alumnos. Todos éstos tienen pizarra y retroproyector, 3 de ellos proyector de diapositivas y ninguno videoprojector.

Para la impartición de las prácticas de laboratorio y gabinete, el edificio C dispone de 13 laboratorios: Laboratorio de Minerales (Visu) con 16 puestos; Laboratorio de Microscopía de luz transmitida con 16 puestos; Laboratorio de Microscopía de luz reflejada con 10 puestos; Laboratorio de Mineralogía (preparación de muestras) con 6 puestos; Laboratorio de rocas (visu) con 20 puestos; Laboratorio de Micropaleontología con 20 puestos; Laboratorio de Paleontología de vertebrados con 16 puestos; Laboratorio de Paleontología de invertebrados con 36 puestos; Laboratorio de Propiedades magnéticas con 4 puestos; Taller de modelización analógica con 8 puestos; Laboratorio de Hidroquímica con 10 puestos; Laboratorio Geoquímica con 8 puestos y Laboratorio de Estratigrafía con 40 puestos. Todos ellos están equipados con sistema de calefacción, pero no con equipos de aire acondicionado. Además existe una "Sala de fotointerpretación" con una capacidad de 44 alumnos y equipada con 10 bancadas rectangulares de 300 x 80 cm, concebida como una sala para el trabajo con estereoscopios. Esta sala dispone de 25 estereoscopios de espejos, retroproyector, proyector de diapositivas, video-proyector, conexión a internet y cobertura de red WiFi; además de sistemas de calefacción y aire acondicionado.

Las prácticas de las asignaturas de primer ciclo que no son impartidas por el Departamento de Ciencias de la Tierra se desarrollan en espacios de otros edificios de la Facultad de Ciencias, principalmente en sus laboratorios de Física y Química. En el caso de las prácticas en las que es necesario el uso de ordenador, se utiliza fundamentalmente la denominada Aula Prysma del edificio C (16 Plazas). Hay

disponibles otras aulas en el resto de los edificios de la Facultad que suman un total de 101 puestos (20 en el edificio A), 20 (edificio B) y 45 (edificio D), utilizadas también para usos docente en otras titulaciones del centro. Los ordenadores del Aula Pryma no son de libre acceso, pero junto a ella existe en el pasillo contiguo 9 ordenadores de uso libre. Como aspecto positivo cabría destacar la presencia de red WiFi, instalada en 2005. El edificio dispone de un total de 5 puntos de acceso en el edificio C que permiten un total de 300 conexiones simultáneas aunque existen algunas zonas sin buena cobertura.

Con respecto a la Biblioteca de la Universidad de Zaragoza, ésta se estructura como un sistema de bibliotecas de centro, de modo que la atención a las necesidades documentales de la titulación de Geología le corresponde a la Biblioteca de la Facultad de Ciencias. Dentro del edificio C existe un espacio asignado a la Biblioteca de Geología donde se encuentran los fondos más estrechamente relacionados con la titulación. El espacio destinado a la Biblioteca de Geología es de 283 m<sup>2</sup> y está dividido en tres módulos:

-Sala de lectura: tiene una capacidad de 118 puestos y no dispone de fondos expuestos, aunque sí de 1 punto de consulta del catálogo. Se comunica mediante una ventana con el mostrador de préstamos, situado en la hemeroteca.

-Hemeroteca/Biblioteca o sala de consulta: este espacio contiene los libros y revistas de uso más frecuente en régimen de libre acceso. Incluye también el despacho del ayudante de biblioteca, el mostrador de préstamo y la fotocopidora, así como los dos puntos de consulta del catálogo restante.

-Depósito: está comunicado con la hemeroteca y alberga los ejemplares de menor demanda. La consulta de estos fondos ha de ser solicitada al bibliotecario.

Los espacios destinados a biblioteca tienen calefacción, pero ninguno aire acondicionado. El número de ordenadores de consulta del catálogo es de 3, de los que 2 están situados en la hemeroteca y 1 en la sala de lectura. El catálogo está accesible en red y el conjunto de las instalaciones están dentro de la zona cubierta por la WIFI. Existen cuatro bases de datos en red: tres de ellas de acceso restringido a las conexiones de la Universidad de Zaragoza y la cuarta de libre acceso. Sólo dos son específicas de Geología, mientras que las otras dos son

comunes a otras materias científicas y tecnológicas.

Por lo que respecta a los fondos de la biblioteca, las monografías y las obras de consulta relacionadas con la docencia son adquiridas con fondos de la Biblioteca de la Facultad. En cuanto a las revistas, las suscripciones están centralizadas en un servicio de la Biblioteca de la Universidad de Zaragoza que las revisa anualmente. Además existen suscripciones a publicaciones periódicas por consorcio, gracias a los convenios de colaboración con otras universidades (caso del Grupo G-9 para las publicaciones de Elsevier) o con el Ministerio de Educación y Ciencia (en el caso de las del ISI). Además de estos fondos, la Biblioteca de Geología dispone de mapas geológicos y topográficos, un tipo de material de uso habitual en la titulación. El número de ejemplares catalogados es de 2299, según consta en el libro de registro de la Biblioteca. También dispone de otro material susceptible de préstamo: VHS, CD-ROM y DVDs.

Por último, indicar que el edificio C cuenta con un Salón de Actos con capacidad para 200 personas, equipado con una pantalla de gran tamaño y un videoprojector. Este espacio se utiliza comúnmente para conferencias, presentación de tesis doctorales y otros eventos académicos y públicos.

Los mecanismos para realizar o garantizar la revisión y el mantenimiento de los materiales y servicios en la universidad, así como los mecanismos para su actualización son los propios de la Universidad de Zaragoza. La Universidad de Zaragoza dispone de un servicio centralizado de mantenimiento cuyo objetivo es mantener en perfecto estado las instalaciones y servicios existentes en cada uno de los Centros Universitarios.

Este servicio se presta por tres vías fundamentales:

- ❑ Mantenimiento Preventivo
- ❑ Mantenimiento Correctivo
- ❑ Mantenimiento Técnico-Legal

Para garantizar la adecuada atención en cada uno de los Centros, se ha creado una estructura de Campus que permite una respuesta más rápida y personalizada.

El equipo humano lo forman treinta y dos personas pertenecientes a la plantilla de la Universidad, distribuidos entre los cinco campus actuales: San Francisco y Paraninfo, Río Ebro, Veterinaria, Huesca y Teruel. En cada campus existe un Jefe de Mantenimiento y una serie de técnicos y oficiales de distintos gremios. Esta estructura se engloba bajo el nombre de Unidad de Ingeniería y Mantenimiento que está dirigida por un Ingeniero Superior y cuenta, además, con el apoyo de un Arquitecto Técnico.

Dada la gran cantidad de instalaciones existentes, y que el horario del personal propio de la Universidad es de 8 a 15 h, se cuenta con el apoyo de una empresa externa de mantenimiento para absorber las puntas de trabajo y cubrir toda la franja horaria de apertura de los centros. Además, se cuenta con otras empresas especializadas en distintos tipos de instalaciones con el fin de prestar una atención específica que permita cumplir las exigencias legales, cuando sea el caso.

Respecto a la adecuación de los recursos materiales y servicios descritos para llevar a cabo las actividades presentadas en el plan de estudios y cumplir con los objetivos del título, es importante mencionar que la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza concurre al Plan de Evaluación Institucional 2006-07 de la ANECA, solicitando la evaluación de la titulación "Licenciado en Geología". El proceso de autoevaluación culminó con el envío del informe preceptivo a la ANECA el 31 de mayo del 2007. El Comité de Evaluación Externa visitó la Facultad en noviembre del mismo año, enviando a la Universidad de Zaragoza el informe definitivo el 25 de Febrero del 2008. Las principales conclusiones del Comité de Evaluación Externa (CEE) en relación con los recursos materiales con los que cuenta la Universidad de Zaragoza para la impartición del título de Licenciado en Geología fueron los siguientes:

1) Realizada la visita a las instalaciones, el CEE considera que las aulas son suficientes en número y equipamiento, aunque el mobiliario es, en ocasiones, susceptible de mejora. También deberían mejorarse las condiciones de climatización y de visualización de algunas de las aulas. No están adaptadas al modelo Europeo de Educación Superior.

2) En cuanto a espacios de trabajo y sala de estudios, se ha constatado en la visita y con las entrevistas a los diferentes colectivos que son insuficientes. Sobre

todo los espacios dedicados para el trabajo en grupo deberían aumentarse.

3) Aunque los laboratorios son suficientes en número y tamaño, su equipamiento es mejorable en muchos casos.

4) Los fondos bibliográficos cubren básicamente las necesidades de los alumnos, pero deberían incrementarse en número y variedad.

La Comisión de Autoevaluación de la titulación elaboró un Plan de Mejoras que fue valorado y refrendado por el equipo directivo de la Facultad de Ciencias y enviado a la ANECA el día 7 de abril de 2008. Dicho Plan contempla (1) la adecuación de las aulas al modelo Europeo de Educación Superior (plazo para esta acción octubre 2008-octubre 2009); (2) la dotación de espacios de trabajo en grupo y salas de estudios y la adecuación de su equipamiento al EEES (septiembre 2008-Junio-2009); 3) la mejora de los laboratorios docentes EEES (septiembre 2008-continuo) y 4) la mejora de la biblioteca y de sus fondos documentales (septiembre 2008-continuo).

El tipo de trabajo que implica la titulación de Geología, con uso de documentos de gran formato como mapas o la realización de memorias, informes y trabajos en grupo, requiere unas salas de trabajo especiales que dispongan de mobiliario adecuado. Para ello, el Plan de mejoras contempla acciones como son: el acondicionamiento y renovación del mobiliario de las aulas, el estudio sobre la subdivisión de aulas e incorporación de nuevos espacios a la docencia de acuerdo con el EEES, la mejora de las condiciones de climatización e iluminación de las mismas, la renovación y ampliación del equipamiento necesario en los laboratorios, o el incremento de fondos bibliográficos relacionados con el programa formativo.

Con respecto a los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos, de acuerdo con la *LEY 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad* establece la obligación gradual y progresiva de que todos los entornos, productos y servicios deben ser abiertos, accesibles y practicables para todas las personas y dispone plazos y calendarios para realización de las adaptaciones necesarias. Respecto a los productos y servicios de la Sociedad de la Información la ley establece en su Disposición final séptima, las condiciones básicas de accesibilidad y no

discriminación para el acceso y utilización de las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social. Y favoreciendo la formación en diseño para todos la disposición final décima se refiere al currículo formativo sobre accesibilidad universal y formación de profesionales que el Gobierno, debe desarrollar en «diseño para todos», en todos los programas educativos, incluidos los universitarios, para la formación de profesionales en los campos del diseño y la construcción del entorno físico, la edificación, las infraestructuras y obras públicas, el transporte, las comunicaciones y telecomunicaciones y los servicios de la sociedad de la información.

La Universidad de Zaragoza ha sido sensible a los aspectos relacionados con la igualdad de oportunidades desde siempre, tomando como un objetivo prioritario desde finales de los años 80 convertir los edificios universitarios y su entorno de ingreso en accesibles mediante la eliminación de barreras arquitectónicas. En este sentido, se suscribieron tres convenios con el INSERSO en el que participó la Fundación ONCE que desarrollaban programas de eliminación de barreras arquitectónicas. De esta forma, en 1998 la Universidad de Zaragoza no presentaba deficiencias reseñables en la accesibilidad física a sus construcciones. Se han recibido muestras de reconocimiento de esta labor en numerosas ocasiones y, por citar un ejemplo de distinción, en el año 2004, la universidad de Zaragoza obtuvo el premio anual de accesibilidad en "Adecuación y urbanización de espacios públicos" que otorga anualmente la Asociación de Disminuidos Físicos de Aragón y Colegio de Arquitectos. En los convenios reseñados existían epígrafes específicos de acomodo de mobiliario y medios en servicios de atención, en el transporte y en tele-enseñanza.

La Universidad de Zaragoza ha dado recientemente un paso más en esta dirección suscribiendo un nuevo convenio en 2004 para la elaboración de un Plan de accesibilidad sensorial. Este Plan, disponible desde 2005, acompaña como referencia básica en los nuevos encargos de proyectos de construcción en la Universidad de Zaragoza. El Plan fue elaborado por la empresa Vía Libre-FUNDOSA dentro del convenio suscrito por el IMSERSO, Fundación ONCE y la Universidad. Contempla el estudio, análisis de situación y planteamiento de mejoras en cuatro ámbitos de actuación: edificios, espacios públicos, transporte y sitio Web. Por lo tanto, cabe resaltar que las infraestructuras universitarias presentes y futuras



tienen entre sus normas de diseño las consideraciones que prescribe la mencionada Ley 5/2003. Junto con el cumplimiento de la reseñada Ley, se tiene en cuenta el resto de la normativa estatal, autonómica y local vigente en materia de accesibilidad. En particular:

Normativa Autonómica:

- El Decreto 108/2000, de 29 de Mayo, del Gobierno de Aragón, de modificación del Decreto 19/199, de 9 de febrero del Gobierno de Aragón, por el que se regula la promoción de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas, de transportes y de la comunicación.
- Decreto 19/1999, de 9 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la promoción de accesibilidad y la supresión de barreras arquitectónicas, de transportes y de la comunicación.
- Ley 3/1997, de abril, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas, de Transportes y de la Comunicación. BOA 44, de 18-04-97.
- Decreto 89/1991, de 16 de abril de la Diputación General de Aragón para la supresión de Barreras Arquitectónicas (BOA de 29 de abril de 1991).
- Ordenanza de Supresión de Barreras Arquitectónicas y Urbanísticas del Municipio de Zaragoza.

Normativa Estatal:

- R.D. 1612/2007, de 7 de diciembre, por el que se regula un procedimiento de voto accesible que facilita a las personas con discapacidad visual el ejercicio del derecho de sufragio.
- Ley 27/2007, de 23 de octubre, por la que se reconocen las lenguas de signos españolas y se regulan los medios de apoyo a la comunicación oral de las personas sordas, con discapacidad auditiva y sordociegas.
- R. D. 366/2007 por el que se establecen las condiciones de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad en sus relaciones con la Administración General del Estado.
- Ley 39/2006 de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en

situación de dependencia.

- I Plan Nacional de Accesibilidad, 2004-2012.
- Plan de Acción para las Mujeres con Discapacidad 2007.
- II Plan de Acción para las personas con discapacidad 2003-2007.
- Ley 39/2006, de 14 de diciembre, de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia.
- R. D. 290/2004, de 20 de febrero, por el que se regulan los enclaves laborales como medida de fomento del empleo de las personas con discapacidad.
- Ley 1/1998 de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación.
- Ley 15/1995 de 30 de mayo sobre límites del dominio sobre inmuebles para eliminar barreras arquitectónicas a la persona con discapacidad.
- Ley 5/1994, de 19 de julio, de supresión de barreras arquitectónicas y promoción de la accesibilidad.
- Ley 20/1991, de 25 de noviembre, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.
- R. D. 556/1989, de 19 de mayo de medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios.
- R.D. 248/1981, de 5 de febrero, sobre medidas de distribución de la reserva de viviendas destinadas a minusválidos, establecidas en el real decreto 355/1980, de 25 de enero.
- R. D. 355/1980, de 25 de enero, Ministerio de obras publicas y urbanismo. Viviendas de protección oficial reserva y situación de las destinadas a minusválidos.
- Orden de 3 de marzo de 1980, sobre características de accesos, aparatos elevadores y acondicionamiento interior de las viviendas de protección oficial destinadas a minusválidos.

- R. D. 2159/1978, de 23 de junio, por el que se aprueba el reglamento de planeamiento para el desarrollo y aplicación de la ley sobre régimen del suelo y ordenación urbana (BOE de 15 y 16-09-78).

#### **Previsión**

Como se deriva del apartado anterior, actualmente se dispone del equipamiento mínimo para impartir la futura docencia de Grado. Sin embargo, es necesario considerar, como hizo el Comité de Evaluación Externa, las siguientes mejoras y adaptaciones en infraestructuras y equipamientos:

1) Adecuación de las aulas al modelo Europeo de Educación Superior: subdividir al menos tres de las aulas de mayor tamaño disponibles actualmente.

2) Dotación de mobiliario ergonómico y sistemas de audio y video a las aulas y seminarios.

3) Dotación de espacios de trabajo en grupo y salas de estudio adecuando su equipamiento al EEES.

4) Mejora de los laboratorios docentes y su consiguiente adecuación al EEES:

- Renovación de los equipos de microscopía de polarización, tanto de luz transmitida como de luz reflejada, de esteremicroscopía y estereoscopios de espejos, ya que todos ellos tienen más de 25 años de antigüedad. No hay disponibles piezas en el mercado para la reparación y mantenimiento de estos equipos.

- Adquisición de software específico para ser utilizado en las prácticas de las diversas asignaturas,

- Incremento del número de aulas de informática y/o de ordenadores para uso docente,

- Incremento del número de ordenadores de acceso libre para el trabajo personal del estudiante (actualmente hay disponibles 9 ordenadores en el edificio para 222 estudiantes matriculados en la titulación).

- Ampliación de los puntos de acceso a la red Wifi y revisión de la

configuración de la red para garantizar una cobertura homogénea.

- Incremento de la asignación económica para la adquisición de nuevos fondos documentales para la biblioteca.

- Mejora de la zona de libre acceso en la biblioteca y su conexión con los espacios de trabajo en grupo.

- Revisión de las condiciones de seguridad (campanas extractoras, duchas de seguridad, etc.) de los laboratorios.

**Convenios de colaboración con otras instituciones (archivo pdf: ver anexo)**

## Resultados previstos

### Justificación de los indicadores

La estimación de los valores cuantitativos de los indicadores (tasas de graduación, abandono y eficiencia) puede aproximarse a partir de los datos disponibles para la actual Licenciatura en Geología, obtenidos con motivo de la reciente evaluación institucional de la titulación (2006-2007) y completados con datos más recientes. Cabe remarcar que, dado que la implantación del Plan Renovado de la Licenciatura en Geología fue relativamente tardía (curso 1999-2000), sólo se dispone de indicadores homogéneos (es decir, para alumnos que cursan un mismo programa formativo) para tres promociones de egresados (cursos 2004/05 a 2006/07), por lo cual representan un periodo de tiempo probablemente escaso para garantizar la representatividad de los indicadores presentados. Se presentan, a continuación, los valores de los indicadores para el plan actual, pasando, posteriormente, a plantear un pronóstico sobre la base de los mismos para el nuevo Grado que se propone.

Los valores de la **tasa de graduación** (porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios,  $d$ , o en un año académico más,  $d+1$ , en relación con su cohorte de entrada), para las promociones de las que se dispone de datos, son relativamente bajos, indicando que, aproximadamente, la cuarta parte de los alumnos de cada cohorte de entrada finalizan sus estudios en 5 ó 6 años.

|      |      |      |
|------|------|------|
| 2004 | 2005 | 2006 |
|------|------|------|

|  |     |     |     |
|--|-----|-----|-----|
| Número total de alumnos graduados en $d$ o $d+1$ | 9   | 14  | 12  |
| Número total de alumnos de la cohorte de entrada | 90  | 60  | 54  |
| Número total de alumnos graduados                | 9   | 14  | 25  |
| Tasa graduación (%)                              | 10% | 23% | 22% |

Si se considera el número de alumnos egresados para este periodo, se puede apreciar (tabla siguiente) que cuando se dispone de datos con un recorrido suficiente (egresados en 2006), aproximadamente la mitad de los egresados en cada curso académico han tardado 5 ó 6 años en graduarse. Resulta preocupante, no obstante, que el resto de egresados haya necesitado 7 años para finalizar sus estudios.

| Número de alumnos que tardan n años en graduarse | 2004 | 2004% | 2005 | 2005% | 2006 | 2006% |
|--|------|-------|------|-------|------|-------|
| 5 años   | 9    | 100%  | 6    | 42,8% | 6    | 24%   |
| 6 años   |      | 0     | 8    | 57,1% | 6    | 24%   |
| 7 años   |      | 0     |      | 0     | 13   | 52%   |
| Número total de alumnos graduados                | 9    |       | 14   |       | 25   |       |

Los valores de la **tasa de abandono** (relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el título el año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el anterior) son considerablemente elevados para el plan de estudios actual, pero su interpretación requiere considerar otros parámetros.

|  | 2004  | 2005 | 2006  |
|--|-------|------|-------|
| Número de alumnos no matriculados en los dos últimos cursos (x y x-1)            | 39    | 21   | 23    |
| Número de alumnos de nuevo ingreso en el curso (x-n* + 1)                        | 90    | 60   | 54    |
| * siendo "x" el curso académico y "n" la duración del plan de estudios (en años) |       |      |       |
| <b>Tasa de abandono (%)</b>  | 43,3% | 35%  | 42,5% |

En el periodo para el que se dispone de datos, la **tasa de eficiencia** (relación porcentual entre el número total de créditos teóricos del plan de estudios, a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes graduados en un determinado curso académico, y el número total de créditos en los que realmente se han matriculado. Nota: los valores indicados corresponden a créditos equivalentes a 10 horas de docencia, tal como se aplican en el plan de estudios vigente y no a créditos ECTS), registra un descenso considerable, lo que resulta lógico si se tiene en cuenta que, al aumentar el periodo de escolarización, aumenta también el número de créditos en los que se debe repetir matrícula. No obstante, el valor mínimo, en torno al 80%, se puede considerar aceptable pues es indicativo de un exceso de créditos matriculados en torno al 20%, que es coherente con plazos de escolaridad de en torno a 6 años.

|  | 2004   | 2005   | 2006   |
|--|--------|--------|--------|
| Número total de alumnos graduados  | 9      | 14     | 25     |
| Número total de créditos a los que debieron haberse matriculado los graduados          | 3064,5 | 4767   | 8512,5 |
| Número total de créditos en los que realmente se han matriculado los alumnos graduados | 3283,5 | 5559,5 | 10564  |
| <b>Tasa eficiencia por plan</b>  | 93,3%  | 85,7%  | 80,5%  |

El Grado en Geología, propuesto en esta memoria, presenta numerosas diferencias respecto al vigente que, con toda seguridad, contribuirán a modificar el valor de estos indicadores. Entre estas diferencias cabe destacar:

- La contabilización de la carga de trabajo del alumno en créditos ECTS, asignando un tiempo específico a la dedicación por parte del alumno.
- La reducción del tiempo de escolaridad y de la carga de docencia presencial.
- El establecimiento del perfil de ingreso deseable para la titulación.
- La planificación de actividades en grupos reducidos y con un seguimiento más individualizado.

Cabe esperar que estas diferencias tengan una incidencia positiva en las tasas de graduación y abandono, ajustando la duración de los estudios al periodo previsto para el Grado (4 años), o como máximo a un año más (5 años) y reduciendo la tasa de abandono a valores iguales o inferiores al 25%.

No obstante, cabe considerar, aplicando criterios realistas, que el seguimiento estricto del programa formativo requiere una dedicación importante por parte del alumnado (22,5 horas/semana de trabajo personal en promedio) mientras que, según los resultados de las encuestas realizadas a estudiantes con motivo de la Evaluación Institucional de la Titulación (2006-2007), el 90,5% de los estudiantes dedica al trabajo personal menos de 15 horas semanales y solamente un 1,6% dedica más de 20 horas. Estos valores tan bajos deben estar al menos en parte condicionados por la elevada carga presencial a que están actualmente sometidos los alumnos. Por otra parte, aunque el establecimiento de un perfil de ingreso deseable suponga una mejora en el diseño del programa formativo respecto al actualmente vigente, hay que indicar, de nuevo según los datos obtenidos en la Evaluación de la Titulación, que la mayor parte (más del 85%) de los alumnos de nuevo ingreso presentan un perfil de ingreso adecuado para la titulación, habiendo cursado Matemáticas, Física, Química, Biología y/o Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente en Bachillerato. En consecuencia, cabe suponer que en el Grado propuesto la situación no mejorará sustancialmente a este respecto.

|  |      |                         |      |                           |      |
|--|------|-------------------------|------|---------------------------|------|
| <b>Tasa de graduación</b>  | 35.0 | <b>Tasa de abandono</b> | 25.0 | <b>Tasa de eficiencia</b> | 85.0 |
| <b>Denominación</b>  |      | <b>Definición</b>       |      | <b>Valor</b>              |      |
| <b>Progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes</b> |      |                         |      |                           |      |

Se adjunta la propuesta elaborada en la Universidad de Zaragoza en la que el órgano responsable de evaluar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes será la Comisión de Garantía de Calidad del Grado. Dicha propuesta es un borrador de la normativa cuya aprobación está prevista en breve plazo.

**Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje.** La Comisión de Garantía de Calidad del Grado (ver composición y funciones en el apartado 9 de la presente memoria) será la encargada de evaluar anualmente, mediante un Informe de los Resultados de Aprendizaje, el progreso de los estudiantes en el logro de los resultados de aprendizaje previstos en el conjunto de la titulación y en los diferentes módulos que componen el plan de estudios. El Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje forma parte de la Memoria de Calidad del Grado, elaborada por la citada Comisión de Garantía de Calidad del Grado.

Este informe estará basado en la observación de los resultados obtenidos por los estudiantes en sus evaluaciones en los diferentes módulos o materias. La distribución estadística de las calificaciones y las tasas de éxito y rendimiento académico en los diferentes módulos es analizada en relación a los objetivos y resultados de aprendizaje previstos en cada uno de ellos. Para que el análisis de estas tasas produzca resultados significativos es necesaria una validación previa de los objetivos, criterios y sistemas de evaluación que se siguen por parte del profesorado encargado de la docencia. Esta validación tiene como fin asegurar que, por un lado, los resultados de aprendizaje exigidos a los estudiantes son coherentes con respecto a los objetivos generales de la titulación y resultan adecuados a su nivel de exigencia; y, por otro lado, esta validación pretende asegurar que los sistemas y criterios de evaluación utilizados son adecuados para los resultados de aprendizaje que pretenden evaluar, y son suficientemente transparentes y fiables.

Por esta razón, el Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje se elaborará siguiendo tres procedimientos fundamentales sucesivos que se complementan entre sí:

1. **Guías docentes.** Aprobación, al inicio de cada curso académico, por parte del Coordinador de Titulación, primero, y la Comisión de Garantía de Calidad del grado, en segunda instancia, de la guía docente elaborada por el equipo de profesores responsable de la planificación e impartición de la docencia en cada bloque o módulo del Plan de Estudios. Esta aprobación validará, expresamente, los resultados de aprendizaje previstos en dicha guía como objetivos para cada



módulo, así como los indicadores que acreditan su adquisición a los niveles adecuados. Igualmente, la aprobación validará expresamente los criterios y procedimientos de evaluación previstos en este documento, con el fin de asegurar su adecuación a los objetivos y niveles previstos, su transparencia y fiabilidad. El Coordinador de Titulación será responsable de acreditar el cumplimiento efectivo, al final del curso académico, de las actividades y de los criterios y procedimientos de evaluación previstos en las guías docentes.

2. **Datos de resultados.** Cálculo de la distribución estadística de las calificaciones y las tasas de éxito y rendimiento académico obtenidas por los estudiantes para los diferentes módulos, en sus distintas materias y actividades.

3. **Análisis de resultados y conclusiones.** Elaboración del Informe Anual de Resultados de Aprendizaje. Este informe realiza una exposición y evaluación de los resultados obtenidos por los estudiantes en el curso académico. Se elabora a partir del análisis de los datos del punto anterior y de los resultados del Cuestionario de la Calidad de la Experiencia de los Estudiantes, así como de la consideración de la información y evidencias adicionales solicitadas sobre el desarrollo efectivo de la docencia ese año y de las entrevistas que se consideren oportunas con los equipos de profesorado y los representantes de los estudiantes.

El Informe Anual de Resultados de Aprendizaje deberá incorporar:

a) Una tabla con las estadísticas de calificaciones, las tasas de éxito y las tasas de rendimiento para los diferentes módulos en sus distintas materias y actividades.

b) Una evaluación cualitativa de esas calificaciones y tasas de éxito y rendimiento que analice los siguientes aspectos:

- La evolución global en relación a los resultados obtenidos en años anteriores.

- Módulos, materias o actividades cuyos resultados se consideren excesivamente bajos, analizando las causas y posibles soluciones de esta situación y teniendo en cuenta que estas causas pueden ser muy diversas, desde unos resultados de aprendizaje o niveles excesivamente altos fijados como objetivo, hasta una planificación o desarrollo inadecuados de las actividades de aprendizaje, pasando por carencias en los recursos disponibles o una organización académica ineficiente.

- Módulos, materias o actividades cuyos resultados se consideren óptimos, analizando las razones estimadas de su éxito. En este apartado y cuando los resultados se consideren de especial relevancia, se especificarán los nombres de los profesores responsables de estas actividades, materias o módulos para su posible Mención de Calidad Docente para ese año, justificándola por los excepcionales

resultados de aprendizaje (tasas de éxito y rendimiento) y en la especial calidad de la planificación y desempeño docentes que, a juicio de la Comisión, explican esos resultados.

c) Conclusiones.

d) Un anexo con el documento de aprobación formal de las guías docentes de los módulos, acompañado de la documentación pertinente. Se incluirá también la acreditación, por parte del coordinador de Titulación del cumplimiento efectivo durante el curso académico de lo contenido en dichas guías.

Este Informe deberá entregarse antes del 15 de octubre de cada año a la Dirección o Decanato del Centro y a la Comisión de Garantía de Calidad de la Universidad de Zaragoza para su consideración a los efectos oportunos.

Documentos y procedimientos (se adjuntan en un fichero anexo pdf en el apartado 9, Garantía de Calidad):

- Guía para la elaboración y aprobación de las guías docentes (Documento C8-DOC2).
- Procedimientos de revisión del cumplimiento de los objetivos de aprendizaje de los estudiantes (Documentos C8-DOC1).

## **Garantía de calidad**

**Información sobre el sistema de garantía de calidad (archivo pdf: ver anexo)**

**Información adicional sobre el sistema de garantía de calidad**

### **1. Los agentes fundamentales del aseguramiento de la calidad del grado.**

1.1. El agente fundamental del aseguramiento interno y proceso de mejora continua de la calidad del grado es el Coordinador de Titulación nombrado por el Rector a propuesta del director o decano del Centro responsable de los estudios de grado. El marco normativo de actuación del mandato del Coordinador de Titulación queda recogido en la Normativa de la Universidad de Zaragoza por la que se articula el funcionamiento de las titulaciones de grado. El Coordinador de Titulación es el impulsor de los procedimientos de autorregulación de la calidad internos del propio grado, así como de las iniciativas de mejora e innovación docente y realiza su trabajo directamente con los equipos docentes formados por los profesores responsables de la docencia y con los representantes de los estudiantes. Es

responsable de aprobar, en primera instancia, los proyectos docentes de los mismos, expresados en sus guías docentes y de elaborar el Plan de Innovación y Calidad anual del grado, así como de su puesta en marcha y seguimiento. El Coordinador es igualmente responsable de que, anualmente, a través de cuestionarios a los estudiantes, se cumplimente el Cuestionario de la Calidad de la Experiencia de los Estudiantes.

1.2. Se constituye una Comisión de Garantía de Calidad del grado, como órgano fundamental de garantía de la calidad de la titulación. Esta comisión será presidida por el decano del Centro o persona en quien delegue y tendrá una composición de al menos ocho personas elegidas por la Junta de Centro de entre sus miembros y en la que, en cualquier caso, se asegurará la presencia de profesorado, estudiantes y personal de administración de servicios. Esta Comisión será nombrada por la Junta de Centro con anterioridad al inicio del periodo de matrícula. Su función se concreta fundamentalmente en la aprobación de las Guías Docentes de los diferentes módulos del grado, y la aprobación anual de la Memoria de Calidad del Grado.

## **2. Mecanismos y procedimientos de aseguramiento de evaluación aseguramiento de la calidad del grado.**

2.1. El principio fundamental de aseguramiento y mejora de la calidad es el de la autoevaluación y autorregulación por parte del propio grupo de profesores responsables de la docencia en el grado bajo la coordinación y directrices emanadas del Coordinador de Titulación. Esta autorregulación se referencia y contrasta con una serie de datos, informes y evaluaciones externas.

2.2. Los mecanismos de la coordinación y autorregulación internas. Para lograr un nivel apropiado de efectividad en este proceso, el profesorado que imparte docencia en el grado se organizará en un número razonable de equipos docentes, preferiblemente siguiendo la propia estructura en módulos del plan de estudios. Cada uno de estos equipos docentes son responsables de preparar el proyecto docente para el conjunto de materias y actividades que constituyen un módulo o bloque del Plan de Estudios. Este proyecto docente del módulo o bloque, plasmado en una guía docente para el estudiante, debería ser aprobado anualmente por el Coordinador de Titulación y la Comisión de Garantía de Calidad del grado. Estos proyectos y su desarrollo en la práctica serán objeto de análisis, evaluación e innovación permanente impulsado por los propios equipos, en conjunción con el Coordinador de Titulación. Adicionalmente, el Coordinador de Titulación podrá tomar la iniciativa de poner en marcha cuantos sistemas de evaluación y análisis considere adecuados en cada momento, por medio de procedimientos basados en la autoevaluación, la evaluación proporcionada por los estudiantes del grado,

egresados o evaluadores externos. Dichos sistemas y procedimientos deberán ser especificados en el Plan de Innovación y Calidad anual.

2.3. Memoria de Calidad del Grado, elaborada anualmente por la Comisión de Garantía de Calidad. Esta Memoria recoge el Cuestionario de la Calidad de la Experiencia de los Estudiantes, el Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje y la Evaluación Recomendaciones para la Calidad.

- El Cuestionario de la Calidad de la Experiencia de los Estudiantes es una encuesta general sobre la experiencia del estudiante en los diferentes módulos o bloques de los que se compone el Plan de Estudios, a la que se une la evaluación que los estudiantes hacen de cada uno de los profesores y materias (Procedimiento de Evaluación de la Actividad Docente). La Comisión de Garantía de Calidad es el órgano encargado de su impulso y correcta aplicación.

- El Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje recoge los datos de las calificaciones, el éxito y el rendimiento académico y realiza un análisis de la situación del Grado en cuanto a los resultados de aprendizaje que los estudiantes estén obteniendo en cada uno de los módulos, bloques o materias del curso, según lo especificado en el apartado 8.2.

- La Evaluación y Diagnóstico General de la Calidad, realiza una evaluación global de la calidad del grado, y realiza las recomendaciones que considere oportunas. Este documento recoge no sólo las conclusiones del Cuestionario de Calidad de la Experiencia de los Estudiantes y el Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje, sino los resultados de otros estudios y evaluaciones relativas a otras dimensiones del grado. De especial relevancia en este sentido son los estudios impulsados por órganos externos como el Consejo Social de la Universidad de Zaragoza y la Agencia de Calidad y Prospectiva Universitaria de Aragonesa, ACPUA), relativos a la adecuación de la formación que se está ofreciendo en el grado a las necesidades sociales y profesionales de los egresados. Los estudios realizados por relativos a la empleabilidad, inserción laboral y la satisfacción general de los egresados con los estudios cursados serán herramientas de evaluación fundamentales en la elaboración de este apartado de la Memoria de Calidad. Igualmente, la Comisión de Garantía de Calidad evaluará la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad siguiendo los procedimientos establecidos al efecto y elaborará en este documento las conclusiones y recomendaciones que crea oportuno. La Comisión puede recoger también aquí otras conclusiones relativas a la adecuación de los sistemas de admisión, orientación y atención los estudiantes, reclamaciones y sugerencias, coordinación con los niveles anteriores a la Universidad, servicios e instalaciones, y cuantos aspectos considere relevantes para el aseguramiento y la mejora de la calidad del grado.

Dentro del Anexo 1 del Real Decreto 1393/2007, del 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, se incluyen los distintos apartados que debe contener la Memoria para la solicitud de verificación de Títulos Oficiales. Esta Memoria, tal y como indica el Real Decreto, configura el proyecto de Título Oficial que deben presentar las universidades para su correspondiente verificación. Entre los aspectos requeridos en la misma, y como aspecto de destacada importancia, figura dentro del punto 9.5 "Criterios específicos en el caso de extinción del título". Estos criterios deben definir los límites para que el Título sea finalmente suspendido y ser uniformes en la Universidad de Zaragoza. Deberán tenerse en cuenta los siguientes aspectos: De acuerdo con el sistema de garantía de calidad y análisis de resultados que se establezca en la Memoria, se analizarán las tasas de abandono, graduación y eficiencia de cada titulación se realizará una evaluación de las mismas. Si las tasas se incumplen en un porcentaje superior al 75% durante un periodo de tres años consecutivos, podrá determinarse la extinción del Título. Por otra parte, habrá que analizar si la demanda de la titulación se ajusta a los parámetros establecidos y si durante tres cursos consecutivos resulta claramente inferior a lo previsto en la Memoria, podrá determinarse la extinción del Título.

Documentos y procedimientos:

- Cuestionario de la Calidad de la Experiencia de los Estudiantes (Documento C9-DOC9)
- Procedimiento de evaluación de la actividad docente (Documento C9-DOC2)
- Programa de prácticas externas, empresas e instituciones (Documentos C9-DOC3)
- Seguimiento de Inserción laboral de los Titulados (Documento C9-DOC4)
- Evaluación de la satisfacción con la titulación de PDI y PAS (Documentos C9-DOC5)
- Procedimiento de reclamaciones y sugerencias (C9-DOC6)
- Procedimiento de quejas y peticiones ante el defensor universitario (C9-DOC7)
- Criterios y Procedimiento de extinción del título (C9-DOC8)

### **3. Mecanismos y Procedimientos de Mejora del Plan de Estudios.**

3.1. El Coordinador de Titulación será el encargado fundamental de impulsar la mejora del Plan de Estudios y de otros aspectos del Grado a partir de las conclusiones presentadas en la Memoria de Calidad elaborada por la Comisión de

Garantía de Calidad.

3.2. El Plan de Innovación y Calidad anual, elaborado anualmente por el Coordinador de Titulación, es el principal instrumento de planificación de las acciones de mejora. Este documento será presentado antes del 31 de octubre de cada año por el director o decano del Centro responsable de los estudios y la Comisión de Garantía de Calidad del grado quienes deberá aprobarlo. Este Plan de de Innovación y Calidad contendrá como mínimo, los siguientes apartados:

- Unos objetivos estratégicos de mejora y calidad a corto y largo plazo, elaborados a partir de las conclusiones de la Memoria de Calidad del Grado y acordados con los equipos de profesores que imparten docencia en la titulación.
- Una plan de de acciones de mejora e innovación como consecuencia del análisis elaborado en la memoria del curso último y los objetivos de calidad y mejora expresados en el apartado anterior.

Documentación relativa a procedimientos complementaria a los diferentes apartados de esta memoria. Índice: C4-DOC1, C4-DOC2, C4-DOC3, C4-DOC4, C5-DOC1, C5-DOC2, C8-DOC1, C8-DOC2, C9-DOC1, C9-DOC2, C9-DOC3, C9-DOC4, C9-DOC5, C9-DOC6, C9-DOC7, C9-DOC8, C9-DOC9, C10-DOC1.

Toda esta información está incorporada en el documento pdf anexo: garantia de calidad Sept08.pdf

### Calendario de implantación de la titulación

#### Justificación

El Grado en Geología, que se presenta en esta memoria, se implantará a partir del curso 2009-2010, si resulta verificado por ANECA. En tal caso, en el curso académico 2012-2013 se estarán impartiendo todos los cursos del Grado.

El plan actual se irá extinguiendo de forma progresiva de tal modo que se garantice en todo momento la docencia para aquellos alumnos que no se adapten al nuevo plan de estudios de grado.

El cronograma de implantación que se propone es:

|  |         |         |         |         |         |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|
|  | 2009-10 | 2010-11 | 2011-12 | 2012-13 | 2013-14 |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|

| Cursos | Licenciatura | Grado | Licenciatura | Grado | Licenciatura | Grado | Licenciatura | Grado | Grado |
|--------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|-------|
| 1º     |              | ■     |              | ■     |              | ■     |              | ■     | ■     |
| 2º     | ■            |       |              | ■     |              | ■     |              | ■     | ■     |
| 3º     | ■            |       | ■            |       |              | ■     |              | ■     | ■     |
| 4º     | ■            |       | ■            |       | ■            |       |              | ■     | ■     |
| 5º     | ■            |       | ■            |       | ■            |       | ■            |       | ■     |



Docencia de Licenciatura

Docencia de Grado

Tras la extinción de la docencia en los cursos indicados se mantendrá la posibilidad de examinarse durante, como mínimo, 4 convocatorias.

La normativa vigente en la UZ en relación a la extinción de estudios se recoge en la Resolución de 9 de junio de 2008 del Vicerrector de Política Académica:

A los estudiantes que en la fecha de entrada en vigor del R.D. 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, hubiesen iniciado estudios oficiales conforme a anteriores ordenaciones, les serán de aplicación las disposiciones reguladoras por las que hubieran iniciado sus estudios sin perjuicio de lo establecido en la disposición adicional segunda de este R.D. que dice " los alumnos que hayan comenzado estudios conforme a anteriores ordenaciones universitarias podrán acceder a las enseñanzas reguladas en este real decreto, previa admisión de la Universidad correspondiente de acuerdo a lo establecido en este real decreto y en la normativa propia de la universidad", hasta 30 de septiembre de 2015, en que quedarán definitivamente extinguidas.

Como norma general, no se permitirá la matricula de asignaturas afectadas por la extinción de un plan de estudios, en las cuales no se haya estado matriculado en años anteriores. Todos los estudiantes que se encuentren en esta situación deberán adaptarse a los nuevos planes. Asimismo no se aceptarán traslados de expediente académico a cursos afectados por el período de extinción. La decisión de adaptarse a

un nuevo plan o continuar con el antiguo, deberán tomarla los estudiantes en el período ordinario de matrícula, es decir, antes del comienzo del correspondiente curso académico.

### **Continuación en el plan en extinción**

Los estudiantes que, cumpliendo todos los requisitos necesarios, opten por continuar con el plan a extinguir, tendrán en cuenta:

Que, de acuerdo con la legislación vigente, los planes de estudio se extinguirán temporalmente curso por curso, en su caso, quedando sin docencia las asignaturas que los integran. Una vez extinguido cada curso, se efectuarán cuatro convocatorias de examen en los dos cursos académicos siguientes. Agotadas estas convocatorias sin superar las pruebas, los estudiantes que deseen continuar los estudios deberán seguirlos por los nuevos planes mediante las adaptaciones que la Universidad determine.

El importe de las asignaturas sin derecho a docencia será el que legalmente se determine en el Decreto de Precios Públicos. La matrícula de asignaturas sin docencia da derecho a presentarse a examen en las convocatorias reglamentarias, pero no a asistir a clases (teóricas ni prácticas). Dado que las asignaturas sin derecho a docencia no tienen profesor asignado, el examen y calificación de las mismas se realizará con los criterios que determine el Departamento responsable.

### **Adaptación al plan nuevo**

Los estudiantes que deseen adaptarse al plan de estudios de las Titulaciones de Graduado, además de las normas generales anteriores, deberán tener en cuenta:

Las adaptaciones se realizarán sobre las asignaturas que el estudiante tenga aprobados en el plan antiguo.

En todas las asignaturas superadas del plan antiguo que puedan adaptarse a otras asignaturas del nuevo plan de estudios, se respetarán las calificaciones obtenidas en el primero.

A los estudiantes que se adapten al nuevo plan de estudios no se les computarán las convocatorias agotadas en las asignaturas pendientes de superar del anterior plan.

La adaptación de asignaturas no tiene coste económico, excepto si la legislación por la que se fijan los precios a satisfacer por la prestación de servicios académicos así lo señala.

En los planes de estudio de titulaciones de Graduado figuran, si es el caso, tablas



de adaptaciones entre asignaturas del plan antiguo con el de nueva implantación, para aplicar a los expedientes de los estudiantes que opten por continuar los estudios por el nuevo plan. La información concreta se facilitará en la Secretaría del Centro donde se imparte el plan de estudios.

Los estudiantes de los planes a extinguir tienen garantizada plaza en la nueva enseñanza, siempre que tengan aprobada alguna asignatura en el plan a extinguir.

**Curso de implantación**

**2009/2010**

**Procedimiento de adaptación en su caso de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios**

La normativa correspondiente al reconocimiento y transferencia de créditos en la Universidad de Zaragoza ya ha sido incluida en el apartado 4.

Se han previsto las siguientes convalidaciones entre asignaturas de la actual Licenciatura y del nuevo Grado para facilitar el posible paso de estudiantes de un plan de estudios a otro.

| GRADO EN GEOLOGÍA   | LICENCIATURA EN GEOLOGÍA                       |
|---|--|
| Matemáticas   | Matemáticas                                    |
| Física  | Física I + Física II                           |
| Química   | Química I + Química II                         |
| Biología  | Biología                                       |
| Fundamentos de geología y cartografía                     | Principios básicos de Geología + Cartografía I |
| Cristalografía  | Cristalografía I + Cristalografía II           |
| Paleontología básica y marina                             | Paleontología + Paleontología de invertebrados |
| Análisis estratigráfico                                   | Estratigrafía y Sedimentología I               |
| Petrología exógena  | Petrología exógena I + Petrología exógena II   |
| Mineralogía   | Mineralogía I + Mineralogía II                 |
| Tratamiento estadístico e informático de datos geológicos | Estadística aplicada                           |

|  |   |
|--|---|
| Geomorfología  | Geomorfología I + Geomorfología II  |
| Hidrogeología  | Hidrogeología I + Hidrogeología II  |
| Paleontología continental                                | Paleoecología + Paleobotánica y palinología + Paleontología de vertebrados y humana         |
| Geología estructural                                     | Geodinámica interna y Geología estructural I+ Geodinámica interna y Geología estructural II |
| Procesos y medios sedimentarios                          | Procesos y medios sedimentarios   |
| Petrología endógena                                      | Petrología endógena I + Petrología endógena II  |
| Correlación y síntesis estratigráfica                    | Estratigrafía y Sedimentología II   |
| Micropaleontología                                       | Micropaleontología aplicada   |
| Cartografía geológica                                    | Cartografía II  |
| Geofísica y Tectónica global                             | Geofísica   |
| Recursos minerales y energéticos                         | Recursos minerales y energéticos  |
| Geoquímica   | Geoquímica  |
| Geología histórica, regional y de España                 | Geología regional y de España + Geología histórica  |
| Geología ambiental                                       | Geología ambiental  |
| Geotécnia y Prospección geofísica                        | Geofísica + Ingeniería geológica y prospección geofísica                                    |
| Riesgos geológicos                                       | Riesgos geológicos  |
| Análisis de cuencas                                      | Análisis de cuencas   |
| Análisis de cuencas                                      | Reconstrucciones paleogeográficas   |
| Sedimentología aplicada y geología del carbón y petróleo | Sedimentología aplicada y geología del carbón y petróleo                                    |
| Cartografía geomorfológica y geoambiental                | Cartografía geomorfológica y geoambiental   |
| Geología de arcillas                                     | Geología de arcillas  |
| Rocas y minerales industriales                           | Rocas industriales  |
| Rocas y minerales industriales                           | Minerales industriales  |
| Geoquímica aplicada                                      | Prospección geoquímica + Geoquímica   |

|   |  |
|---|--|
|   | aplicada   |
| Paleobiología de vertebrados y humana         | Paleontología de vertebrados y humana                  |
| Paleontología técnica                         | Paleontología ambiental y aplicada                     |
| Ingeniería geológica                          | Ingeniería geológica                                   |
| Análisis estructural: técnicas y aplicaciones | Análisis estructural                                   |
| Tectónica: cuencas y orógenos                 | Tectónica  |
| Prácticas en empresa                          | Prácticas en empresa (6-12 créditos de libre elección) |
| Enseñanza y divulgación de la geología        | Didáctica de las ciencias experimentales               |

Todas las convalidaciones deberán contar con el informe favorable de la Comisión de Docencia de Centro.

#### **Enseñanzas que se extinguen por la implantación del siguiente título propuesto**

La implantación del Grado en Geología extinguirá las enseñanzas conducentes a la obtención de la Licenciatura en Geología que se imparten en la actualidad en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza y cuyo plan de estudios fue publicado en el Boletín Oficial del Estado el 19 de Agosto de 2000.

Los procedimientos propuestos por la Universidad de Zaragoza respecto al apartado de "Calendario de implantación" se encuentran en el apartado 9 de la memoria: "Sistemas de Garantía de calidad" y están recogidos en el fichero pdf que se adjunta en dicho apartado. Este documento es:

C10-DOC 1: Procedimiento de adaptación de los estudiantes al nuevo plan.

#### **Recusaciones**

| Nombre y apellidos de la/s persona/s recusada/s | Motivo de la recusación |
|---|-------------------------|
|---|-------------------------|