

### Información del Plan Docente

**Año académico** 2017/18

**Centro académico**

**Titulación**

**Créditos** 12.0

**Curso** ---

**Periodo de impartición** Anual

**Clase de asignatura**

**Módulo** ---

### **1. Información Básica**

#### **1.1. Introducción**

Breve presentación de la asignatura

El objetivo general de esta asignatura es que el alumno desarrolle un trabajo original en el campo de la Geología. El tema del trabajo estará relacionado con ella o, más en general, con las Ciencias de la Tierra. Se pretende que el alumno desarrolle las habilidades necesarias para la realización de dicho trabajo de forma autónoma y que adquiera las destrezas de comunicación oral y escrita que le permitan presentar, discutir y defender los resultados obtenidos.

Todo alumno debe aprobar esta asignatura para obtener el título de máster.

Un tutor dirigirá el planteamiento, la realización y la exposición del trabajo.

#### **1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura**

La asignatura "Trabajo fin de Máster" consta de 12 créditos ECTS y es obligatoria. Para hacer la defensa del trabajo, como parte final de los estudios de máster, es necesario haber superado 36 de los 48 créditos ECTS correspondientes a las asignaturas obligatorias (28 ECTS) y optativas (20 ECTS) que se incluyen en el programa.

El estudiante que se haya matriculado del trabajo fin de máster en el período de septiembre tendrá que realizar la defensa antes del último día lectivo del mes de diciembre del año siguiente a elegir entre las convocatorias de Febrero, Junio, Septiembre y Diciembre.

#### **1.3. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

En esta asignatura se van a integrar los conocimientos que se han ido adquiriendo en el resto de las asignaturas del Máster.

Se pretende además desarrollar y potenciar de una manera coordinada la adquisición de habilidades y capacidades por parte del alumno, en alguna rama de la Geología.

#### **1.4. Actividades y fechas clave de la asignatura**

## 60443 - Trabajo fin de Máster

- **Antes del 15 de noviembre:** los directores de TFM's presentarán sus propuestas en la Secretaría de sus Departamentos; estas propuestas serán remitidas a la Comisión de Garantía de la Calidad del Máster (CGCM) para su valoración y aprobación. La publicación de la oferta final de TFM's se hará a través de la Web de la Facultad.
- **Antes del 30 de noviembre:** los estudiantes, a la vista de esta oferta, entregarán en la Secretaría de la Facultad de Ciencias el compromiso de tutela.
- **Antes del 15 de diciembre:** la CGCM propondrá la composición de los tribunales de TFM.
- **Antes del 20 de enero:** la Comisión Permanente de la Facultad aprobará los Tribunales de TFM y procederá al nombramiento de los mismos.
- **8 días lectivos antes del comienzo de cada uno de los cuatro periodos de defensa:** Se procederá al depósito de la memoria del TFM y de la documentación asociada, junto con el Informe del Director.

Los impresos necesarios para las propuestas de TFM, el compromiso de tutela y el depósito de la memoria previo a la defensa se pueden encontrar en la siguiente página web, en el apartado "Impresos generales de los Másteres de la Facultad de Ciencias": [Impresos](#)

El calendario para la defensa de los trabajos se detalla oportunamente en el calendario de la Facultad de Ciencias (disponible desde el curso anterior), y los criterios de evaluación se detallan en el apartado 4 de esta guía.

La normativa que regula los trabajos fin de máster se puede encontrar en las siguientes páginas:

- [Normativa general Universidad de Zaragoza](#) (BOUZ 9-14, pág. 518)
- [Normativa específica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza](#)

## 2.Resultados de aprendizaje

### 2.1.Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

Es capaz de diseñar y desarrollar un trabajo de geología con cierta autonomía.

Conoce los aspectos básicos tanto teóricos como prácticos relacionados con el tema de trabajo elegido.

Sabe estructurar un trabajo de manera que resulte coherente.

Utiliza las técnicas aprendidas en el máster para la resolución, total o parcial, de un problema.

Es capaz de analizar los datos obtenidos mediante la aplicación de diferentes técnicas y de transmitir y argumentar las interpretaciones generadas a partir de los mismos.

Es capaz de plasmar sus conocimientos en una memoria escrita y defenderlos oralmente ante una audiencia experta.

### 2.2.Importancia de los resultados de aprendizaje

El trabajo fin de máster supone la realización por parte del estudiante, de un trabajo de cierta envergadura. Supone la culminación de los estudios del máster puesto que el alumno puede llevar a la práctica los conocimientos y destrezas adquiridos a lo largo del mismo y supone una preparación efectiva para encarar el inicio de una tesis doctoral o su incorporación al mercado laboral.

## 3.Objetivos y competencias

## 60443 - Trabajo fin de Máster

### 3.1. Objetivos

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

El objetivo fundamental de esta asignatura es que el alumno aplique los conceptos, métodos y técnicas desarrolladas durante el máster en un trabajo especializado de carácter personal.

En esta asignatura se pretende que el alumno se familiarice con el método científico y sea capaz de enfrentarse a la resolución de problemas nuevos con cierta autonomía e independencia. El alumno adquirirá conocimientos teóricos y prácticos sobre un cierto tema de geología y deberá ser capaz de hacer un trabajo con rigor y sentido crítico.

En definitiva, se trata de introducir al estudiante en el mundo de la investigación científica, a ser posible a través de su integración en un grupo de investigación existente (por medio de su tutor), o en el mundo de la geología aplicada, a través de la aplicación de técnicas específicas a la resolución de problemas geológicos concretos.

### 3.2. Competencias

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

Aplicar el método científico a la resolución de problemas geológicos.

Aprender una metodología de trabajo y saberla aplicar al problema escogido.

Aplicar la información teórico-práctica recopilada para la interpretación crítica de los resultados obtenidos.

Transmitir conocimientos, razonamientos e interpretaciones de forma estructurada de forma oral y escrita.

## 4. Evaluación

### 4.1. Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

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

El alumno deberá haber superado los 48 ECTS correspondientes al resto de asignaturas del máster para poder hacer la defensa del Trabajo fin de Máster. La temática del trabajo elegido para el TFM deberá estar avalada por un tutor.

Para la evaluación del trabajo, el estudiante deberá presentar un manuscrito, en castellano o en inglés, en el que describa los objetivos e interés del trabajo, la metodología seguida, y los resultados y conclusiones obtenidas. La memoria debe cumplir los siguientes requisitos de longitud y formato (sin incluir los apéndices; estos solo deben incluir información suplementaria, nunca esencial para la comprensión del trabajo):

- Número de páginas: mínimo de 25 y máximo de 60.
- Tipo de letra: Times New Roman de 12 puntos.
- Interlineado: 1.5 líneas.
- Márgenes: 3 cm (inferior, superior, izquierdo, derecho).
- Páginas numeradas.

Esta memoria será puntuada de 0 a 10 y supondrá el 80% de la nota final de la asignatura.

La exposición oral y defensa del TFM será ante un tribunal de tres miembros y podrá realizarse en castellano o en inglés. Se recomienda que la exposición tenga una duración de 20 minutos y en ningún caso supere los 30. Tras la exposición oral se abrirá un turno de preguntas por parte de los miembros del tribunal. La presentación y la respuesta a las

## 60443 - Trabajo fin de Máster

preguntas planteadas por el tribunal serán puntuadas de 0 a 10 y supondrá el 20% de la nota final del TFM. Se evaluará exclusivamente el trabajo presentado y no el currículum del estudiante. Tanto la evaluación de la memoria como la de la defensa se realizará por medio de una rúbrica, que se puede consultar en la página web del Departamento de Ciencias de la Tierra.

### 5. Metodología, actividades, programa y recursos

#### 5.1. Presentación metodológica general

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

La metodología docente conlleva fundamentalmente el trabajo personal del estudiante sobre un tema concreto, propuesto por el propio estudiante o por los profesores del Máster. El alumno tendrá asimismo disponible un sistema de tutorías por el profesor o profesores responsables de dicho proyecto, o de cualquier otro profesor del Máster relacionado con el tema de trabajo.

#### 5.2. Actividades de aprendizaje

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

Sesiones tutoriales, tantas como sean necesarias.

Trabajo autónomo del alumno.

#### 5.3. Programa

El Trabajo fin de máster no tiene un programa específico ni docencia presencial propiamente dicha. Sin embargo, con el objetivo de que los estudiantes tengan una idea clara de las posibles temáticas en las que se puede realizar un trabajo fin de máster, se incluye a continuación una lista de las líneas de investigación en las que se puede enmarcar el TFM. La lista está ordenada por el centro que propone el tema de TFM (Departamento de Ciencias de la Tierra, IGME, IPE, Aula Dei, Paleoymás, y Control 7) y, dentro de cada bloque, por áreas de conocimiento. Al final de cada tema de TFM aparecen unos números entre corchete que hacen referencia a los investigadores que proponen dicho tema. La lista con los nombres de los investigadores aparece en una segunda tabla en la cual, para poder cruzarla con la primera de manera rápida, aparecen entre corchetes los número de los temas de TFM de la primera tabla.

#### Líneas de investigación

##### Departamento de Ciencias de la Tierra (Universidad de Zaragoza)

1. Arcillas Cerámicas: Transformaciones minerales y Aplicaciones [11]
2. Metamorfismo de contacto en metapelitas del Pirineo [11, 5]
3. Modelización geoquímica de procesos de interacción agua-roca de baja temperatura [7, 17, 19]

## 60443 - Trabajo fin de Máster

4. Estudio de sistemas geotermales (aguas y precipitados) de baja-media entalpía [7, 17, 26]
5. Edad isotópica, petrología y geoquímica de rocas ígneas [22]
6. Petrofísica de materiales pétreos aplicada a la adecuación y mejora en los usos constructivos de las rocas [18]
7. Geomateriales: petrología aplicada a la caracterización de materiales pétreos del Patrimonio Arquitectónico [23, 7]
8. Arqueometría: Petrología y geoquímica de rocas ornamentales de uso histórico [23, 17]
9. Análisis estructural frágil y análisis de paleoesfuerzos [35, 4, 24]
10. Análisis estructural dúctil y análisis petroestructural [16]
11. Análisis de fábricas magnéticas en áreas deformadas [16, 32, 13, 48]
12. Estudio de cuencas extensionales y compresivas a partir del estudio de las relaciones tectónica. sedimentación [24, 16, 13]
13. Geometría y cinemática de cinturones de cabalgamientos [29, 24, 13]
14. Tectónica regional y paleomagnetismo [13]
15. Tectónica activa, morfotectónica y paleosismicidad [35, 4, 24]
16. Modelización analógica aplicada a procesos tectónicos [32, 13, 35, 48]
17. Modelización de cuerpos geológicos por métodos gravimétricos y magnéticos [13, 32, 47]
18. Estudio de riesgos geológicos y detección de cavidades mediante prospección geofísica [13, 35]
19. Geotecnia e ingeniería geológica [4, 55]
20. Riesgo de dolinas y Riesgo de deslizamientos [21]
21. Geomorfología tectónica y paleosismología [21]
22. Cartografía geomorfológica regional y evolución del relieve [21, 15, 34]
23. Estudio de registros morfosedimentarios continentales cuaternarios de interés paleoclimático (glaciares, fluviales y aluviales, kársticos) [34]

## 60443 - Trabajo fin de Máster

24. Halocinesis y subsidencia de diapiros en el Pirineo [20]
25. Los deslizamientos como marcadores climáticos en el Pirineo [20]
26. Procesos de erosión hídrica e hidrología y procesos de laderas [15]
27. Dinámica fluvial y evolución [15]
28. La hidrogeología regional con las nuevas tecnologías: GIS, bases de datos, hojas de cálculo [33]
29. Tratamiento de datos temporales en hidrología e hidrogeología: análisis de series piezométricas, termopluviométricas y foronómicas [33]
30. Hidrogeología urbana y Geotermia [33, 42, 41]
31. Aplicación de modelos de simulación de flujo de agua subterránea, y de transporte de masa y/o calor [33]
32. Análisis de cuencas. Influencia de factores alocíclicos en la sedimentación: tectónica, clima y variaciones del nivel del mar [2, 8, 10, 25, 27, 30, 31, 36]
33. Sedimentología: Interpretación ambiental de depósitos continentales (antiguos y actuales) [2, 10, 25, 30, 31, 36]
34. Sedimentología: Interpretación ambiental de depósitos marinos [8, 10, 36]
35. Cicloestratigrafía [2, 8, 10, 25, 30, 36]
36. Braquiópodos ordovícicos [37]
37. Vertebrados del Mesozoico, incluyendo dinosaurios [12, 56]
38. CT aplicado a la estructura del esmalte en molares de roedores [14]
39. MG aplicada al humero de fósiles de Talpidae (Mammalia) [14, 38]
40. Artiodáctilos rumiantes (Mammalia) [9]
41. Paleoecología de braquiópodos ordovícicos [37]
42. Problemática paleoecológica de los distintos grupos fósiles a lo largo del Mesozoico [28]
43. Reconstrucciones paleoambientales del Mesozoico [12]

## 60443 - Trabajo fin de Máster

44. El impacto meteorítico del límite Cretácico/Paleógeno: reconstrucción paleoambiental mediante foraminíferos bentónicos [1]
45. Cicloestratigrafía y paleoclimatología con foraminíferos planctónicos (del Paleoceno) [3]
46. Paleoceanografía con foraminíferos planctónicos del Cretácico Superior [6]
47. Análisis de cambios climáticos y paleoceanográficos mediante foraminíferos bentónicos [1]
48. Eventos pasados de calentamiento global como análogos del actual cambio climático: estudio mediante foraminíferos bentónicos y geoquímica [1]
49. Tafonomía y paleoecología de mamíferos terrestres y reconstrucción paleoambiental de las cuencas continentales neógenas [9]
50. Tafonomía de pequeños vertebrados fósiles [14]
51. Paleobiogeografía de braquiópodos ordovícicos [37]
52. Paleobiogeografía del Mesozoico con tetrápodos terrestres [12]
53. Evolución y Bioestratigrafía de Cephalópodos (del Cámbrico al Cretácico Superior) [28]
54. Expansión de los invertebrados (espongiarios, bivalvos y coralaris) en el mesozoico [28]
55. Extinciones de tetrápodos en el Mesozoico [12]
56. Bioestratigrafía con foraminíferos planctónicos del Cretácico Superior [6]
57. Eventos de extinción del Cretácico Superior y del límite Cretácico/Paleógeno, con foraminíferos planctónicos [6]
58. Análisis de eventos de extinción y radiación con foraminíferos planctónicos (límites Cretácico/Paleógeno y Paleoceno/Eoceno) [3]
59. Patrones de diversidad y recambios faunísticos en ambientes terrestres durante los últimos 20 Ma [9]
60. Museo de Ciencias Naturales de la UZ [12, 56]
61. Aspectos legales, valorables y relevantes del Patrimonio geológico y paleontológico [28]

## 60443 - Trabajo fin de Máster

62. Caracterización de cambios climáticos en el Mioceno de la cuenca del Ebro a partir de propiedades magnéticas [44]
  63. Geoquímica de la atmosfera y magnetismo ambiental [46, 44, 45]
  64. Susceptibilidad como herramienta para cuantificar la contaminación de suelos [47, 39]
  65. Magnetoestratigrafía de yacimientos en series pequeñas [47]
  66. Modelos teóricos de la significación estadística de la prueba del pliegue en función de la oblicuidad del pliegue y de los parámetros Fisher [47]
  67. Rockmagnetism in remagnetized rocks (a N.S section of the Pyrenees) [47]
  68. Escaneado automático de radiogramas de modelos analógicos [47]
  69. Interpretación de líneas sísmicas de áreas deformadas [48]
  70. Análisis microestructural y relaciones blastesis - deformación en áreas metamórficas [40]
  71. Caracterización estructural de la deformación varisca a partir del análisis de la relación entre las diferentes anisotropías de las rocas (estratificación, foliaciones tectónicas, fallas, etc.) [40]
  72. Evaluación de la recarga y funcionamiento hidrogeológico en áreas de alta montaña [43]
  73. Interrelación entre zonas húmedas y aguas subterráneas [43]
  74. Ciclos de histéresis térmica en el acuífero urbano de Zaragoza [42, 41]
  75. Modelos de transporte reactivo para la evaluación del impacto geoquímico en estrategias de remediación térmica del acuífero urbano [41]
  76. Reconstrucciones 3D de fósiles [49]
  77. Paleobiología de invertebrados Paleozoicos [49]
- Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC)**
78. Reconstrucción paleoclimática a partir de registros de cuevas [52, 34]
  79. Reconstrucción paleoambiental y registros lacustres de la Península Ibérica y Chile [53, 52]
  80. Cambios de vegetación de la Península Ibérica del último ciclo glaciár: análisis palinológico y de carbones [51, 50]

## 60443 - Trabajo fin de Máster

### Estación Experimental de Aula Dei (CSIC)

81. Evaluación de la erosión y redistribución del suelo mediante radiotrazadores [54]
82. Técnicas de fingerprinting para identificar la procedencia de sedimentos a escala de cuenca [54]

### Control 7

83. Geotecnia y mecánica de suelos [55]
84. Medioambiente: suelos contaminados y calidad de aguas [55]

### Investigadores

#### Departamento de Ciencias de la Tierra (Universidad de Zaragoza)

1. Alegret Badiola, Laia [44, 47, 48]
2. Arenas Abad, M<sup>a</sup> Concepción [32, 33, 35]
3. Arenillas Sierra, Ignacio [45, 58]
4. Arlegui Crespo, Luis [9, 15, 19]
5. Arranz Yagüe, Enrique [2]
6. Arz Sola, José Antonio [46, 56, 57]
7. Auqué Sanz, Luis Fco. [3, 4, 7]
8. Aurell Cardona, Marcos [32, 34, 35]
9. Azanza Asensio, Beatriz [40, 49, 59]
10. Bádenas Lago, Beatriz [32, 33, 34, 35]
11. Bauluz Lázaro, Blanca [1, 2]

12. Canudo Sanagustín, José Ignacio [37, 43, 52, 55, 60]

13. Casas Sainz, Antonio [11, 12, 13, 14, 16, 17, 18]

14. Cuenca Bescós, Gloria [38, 39, 50]

15. Desir Valen, Gloria [22, 26, 27]

16. Gil Imaz, Andrés [10, 11, 12]

17. Gimeno Serrano, María José [3, 4, 8]

18. Gisbert Aguilar, Josep [6]

19. Gómez Jiménez, Javier [3]

20. Guerrero Iturbe, Jesús [24, 25]

21. Gutiérrez Santolalla, Francisco [20, 21, 22]

22. Lago San José, Marceliano [5]

23. Lapuente Mercadal, María Pilar [7, 8]

24. Liesa Carrera, Carlos [9, 12, 13, 15]

25. Luzón Aguado, Arantxa [32, 33, 35]

26. Mandado Collado, Juan [4]

27. Meléndez Hevia, Alfonso [32]

28. Meléndez Hevia, Guillermo [42, 53, 54, 61]

29. Millán Garrido, Hector [13]

30. Muñoz Jiménez, Arsenio [32, 33, 35]

31. Pérez García, Antonio [32, 33]

32. Román Berdiel, Teresa [11, 16, 17]

33. Sánchez Navarro, José Ángel [28, 29, 30, 31]

34. Sancho Marcén, Carlos [22, 23]

35. Simón Gómez, José Luis [9, 15, 16, 18]

36. Soria de Miguel, Ana Rosa [32, 33, 34, 35]

37. Villas Pedruelo, Enrique [36, 41, 51]

38. Yañiz, Jesús (EPSH, UZ) [39]

**Instituto Geológico y Minero (Zaragoza)**

39. Causapé Valenzuela, Jesús [64]

40. Clariana García, Pilar [70, 71]

41. García Gil, Alejandro [30, 74, 75]

42. Garrido Schneider, Eduardo [30, 74]

43. Lambán Jiménez, L. Javier [72, 73]

44. Larrasoaña Gorosquieta, Juan Cruz [62, 63]

45. Mochales López, Tania [63]

46. Pey Beltran, Jorge [63]

47. Pueyo Morer, Emilio [17, 64, 65, 66, 67, 68]

48. Soto Marín, Ruth [11, 16, 69]

49. Zamora Iranzo, Samuel [76, 77]

**Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC)**

50. Gil Romera, Graciela [80]

51. González Sampériz, Penélope [80]

## 60443 - Trabajo fin de Máster

52. Moreno Caballud, Ana [78, 79]

53. Valero Garcés, Blas [79]

### **Estación Experimental de Aula Dei (CSIC)**

54. Navas Izquierdo, Ana [80, 81]

### **Control 7**

55. Gracia, Javier [19, 83, 84]

### **Paleoymás**

56. Barco, José Luis [37, 60]

## **5.4. Planificación y calendario**

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

12 créditos ECTS:

- Primer cuatrimestre: 2 ECTS
- Segundo cuatrimestre: 10 ECTS

300 horas de trabajo del alumno (tutorías y trabajo personal).

No hay sesiones presenciales.

La presentación del trabajo se realizará en las fechas establecidas por la Facultad de Ciencias para tal efecto y serán anunciadas en el tablón de anuncios del Departamento de Ciencias de la Tierra en convocatoria oficial. Para el curso 2017-2018 estas fechas son las siguientes:

Convocatoria de febrero: 21, 22 y 23 de febrero (fecha tope de depósito: 9 de febrero)

Convocatoria de junio: 10, 11 y 12 de julio (fecha tope de depósito: 28 de junio)

Convocatoria de septiembre: 26, 27 y 28 de septiembre (fecha tope de depósito: 14 de septiembre)

Convocatoria de diciembre: 12, 13 y 14 de diciembre.

## **5.5. Bibliografía y recursos recomendados**

- No hay registros bibliográficos concretos para esta asignatura, ya que cada TFM tiene la suya propia.