

Guía docente de la asignatura

**Cartografías Geotemáticas**Fecha última actualización: 05/07/2021  
Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 17/07/2021**Máster**

Máster Universitario en Geología Aplicada a los Recursos Minerales y Energéticos (Georec)

**MÓDULO**

Ampliación de Formación

**RAMA**

Ciencias

**CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

**Semestre**

Anual

**Créditos**

3

**Tipo**

Optativa

**Tipo de enseñanza**

Semipresencial

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

Se recomienda la consulta de información cartográfica disponible en la web del IGME:  
<http://www.igme.es>

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)**

- Aplicación de metodologías y técnicas para la realización de cartografías geotemáticas relacionadas con la búsqueda y exploración de recursos minerales, de recursos geotérmicos y de cartografía geológica avanzada.
- Metodologías para la cartografía de diferentes tipos de contaminación del suelo, la delimitación de áreas de protección de recursos geotérmicos y de sectores donde se localizan captaciones de agua subterránea con bajo rendimiento energético, incluyendo la exposición de técnicas para el ahorro en el coste energético de los bombeos, todo ello tomando como partida el conocimiento geológico del territorio.

**COMPETENCIAS****COMPETENCIAS BÁSICAS**

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser



originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Adquirir habilidades y destrezas generales basadas en el método científico que le permitan adquirir y desarrollar aquellas otras específicas de su conocimiento y ámbito de trabajo.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE03 - Manejar los distintos métodos de análisis y representación espacial de datos geológicos para la caracterización del subsuelo y evaluación de sus recursos.
- CE04 - Evaluar reservorios geológicos a partir de datos geológicos y geofísicos del subsuelo.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad de análisis y síntesis desarrollada a partir de un pensamiento reflexivo
- CT02 - Resolución de problemas y toma de decisiones
- CT03 - Conocimiento y uso de las tecnologías de la información y comunicación (TICs) y de los recursos informáticos relativos al ámbito de estudio
- CT04 - Comunicación verbal y escrita

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Adquisición de los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para la realización de diferentes cartografías geotemáticas relacionadas con la búsqueda y exploración de recursos geológicos.
- Conocimiento de ejemplos prácticos en los que las cartografías temáticas son clave para solucionar problemas relacionados con exploración y explotación de recursos geológicos.

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO



### Cartografía de formaciones superficiales

1. Introducción a las formaciones superficiales y su importancia como yacimientos mineros.
2. La cartografía de formaciones superficiales del IGME.

### Cartografía de recursos geotérmicos y áreas de protección

1. La cartografía de recursos geotérmicos en el IGME, su relación con la cartografía hidrogeológica y mapas asociados.
2. Delimitación de áreas de protección.

### Cartografía de sectores asociados a captaciones de agua subterránea con bajo rendimiento energético

1. Conceptos básicos sobre los rendimientos de las captaciones subterráneas y el coste del agua.
2. Delimitación de sectores con bajo rendimiento.

### Cartografía de la contaminación del suelo

1. El muestreo para la obtención de la distribución espacial de los contaminantes (obtención de muestras representativas para el análisis).
2. Tratamiento estadístico de los resultados, obtención de mapas de distribución, aplicaciones, niveles de referencia y seguimiento y/o tratamiento de la contaminación.
3. Planteamiento de diversos supuestos prácticos para su resolución sobre cartografía de la contaminación.

### Cartografía de recursos minerales y de rocas industriales

1. Introducción a la cartografía temática en el IGME: los mapas metalogenéticos y los mapas de rocas y minerales industriales.
2. Estudio de los recursos minerales a diferentes escalas. Conceptos básicos: mineralización, yacimiento mineral, depósitos minerales, indicio mineral.
3. Mapa metalogenético a escala 1:200.000.
4. Metodología en el desarrollo de las actuales cartografías de recursos.

### Cartografía geológica digital

1. Introducción a las técnicas digitales de cartografía geológica
2. Programas informáticos aplicados a cartografía geológica
3. Aplicación de los Globos Terráqueos Virtuales en geología
4. Visualización de mapas geológicos previos
5. Representación de datos estructurales tomados en campo
6. Cartografía de contactos geológicos
7. Análisis de los datos geológicos
8. Exportación de las trazas cartográficas creadas– en formato Keyhole Mark up Language (KML)– a Sistemas de Información Geográfica (SIG)
9. Análisis estructural de los datos cartográficos digitales

### PRÁCTICO

Salida de campo para aplicar los conocimientos desarrollados en las clases.



## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

#### Cartografía de formaciones superficiales y recursos geotérmicos

- Mapas geológicos de España 1/50000 2ª serie Magna (incluye mapas geomorfológicos y de formaciones superficiales).
- Mapas geológicos de España 1/25000 y 1/200.000.
- Mapas geológicos regionales e 1/200.000.
- Mapas hidrogeológicos 1/50.000 y 1/200.000.

#### Recursos minerales y rocas industriales

- Cox, D.P., Singer, D.A. (ed.) (1986): Mineral Deposits Models. USGS Bull., 1963, 379 pp.
- Eckstrand, O.R. (1984): Canadian Mineral Deposit types: A geological synopsis. Geological Survey Canada, Economic Geology Report, 36, 86 pp.

#### Cartografía de la contaminación del suelo

- Site assessment and remediation handbook Martin N. Sara ISBN: 1-56670-577-0 Chapman & Hall/CRC CRC Press LLC (2003)
- Environmental Monitoring Handbook Frank R Burden , Ian McKelvie Ulrich Forstner , Alex Guenther. ISBN: 978-0071351768 McGraw-Hill Professional (2002)
- GIS, Environmental modeling and Engineering. Allan Brimicombe. ISBN 978-1-4398-0870-2 CRC Press (2010)
- Mapping the chemical environment of urban areas edited by Christopher C. Johnson , Alecos Demetriades, Juan Locutura and Rolf Tore Ottesen. ISBN 978-0-470-74724-7 John Wiley & Sons (2011).

#### Cartografía geológica digital

- Barnes J. W. & Lisle R. J. (2004). Basic geological mapping. The geological field guide series. John Wiley & Sons, 184 pp.
- Bolton, T, Proudlove, P. (1993). Geological Maps: Their Solution and Interpretation, 144 p., Cambridge Univ.Press.
- Gunther J. M. and G. B. Lewis (1998). An Introduction to Geological Maps. Bmr Publications Compactus (Lending Section).
- McClay K. R. (1987). The mapping of geological structures. The geological field guide series. John Wiley & Sons, 161 pp.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

#### Recursos minerales y rocas industriales

- IGME (1980): "Normas para la elaboración del Mapa Metalogenético de España a escala 1:200000". Informe interno.
- Vázquez, F. (1983): Depósitos minerales de España. IGME, 153 pp., Madrid.
- IGME serie: Mapas metalogenéticos 1/200.000.
- IGME serie: Mapas de rocas y minerales industriales 1/200.000.

#### Cartografía de la contaminación del suelo



- Investigación de la Contaminación del suelo. Manual Práctico. IHOBE 2002.
- Determinación de niveles de fondo y niveles de referencia de metales pesados y otros elementos traza en suelos de la Comunidad de Madrid. Publicaciones del IGME. Serie: Medio Ambiente. Terrenos Contaminados nº 2.

### Cartografía geológica digital

- Ballagh, L.M., B.H. Raup, R.E. Duerr, S.J.S. Khalsa, C. Helm, D. Fowler, A. Gupte (2011) Representing scientific data sets in KML: methods and challenges. *Comput.Geosci.*, 37 (1) (2011), pp. 57–64.
- Blenkinsop, T. G., (2012). Visualizing structural geology: from Excel to Google Earth. *Comput.Geosci.*, 45 (1) (2012), pp. 52–56
- Whitmeyer, S. J., Nicoletti, Madison, J.J. (2010). The digital revolution in geologic mapping GSA TODAY, 20 (4),4-10, DOI: 10.1130/GSATG70A.1

### ENLACES RECOMENDADOS

[Base de datos de recursos minerales BDMIN de IGME](#)

[Mapas de rocas y minerales industriales del IGME \(serie antigua\)](#)

[Cartografía geológica digital del IGME](#)

[Recursos GIS](#)

[Mapas tectónicos utilizando Google Earth](#)

### METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Clases expositivas
- MD02 Trabajos supervisados
- MD03 Orientación y tutorización
- MD04 Discusión con los estudiantes
- MD06 Resolución de casos prácticos
- MD07 Desarrollo de foros on-line de debate, de trabajo, de información, de consultas.
- MD08 Material audiovisual editado por el profesor (Presentaciones con audio, capturas de pantalla con video, grabación de clases, páginas web)

### EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

#### EVALUACIÓN ORDINARIA

Cada una de las partes será evaluada mediante la entrega de trabajos y ejercicios que demostrarán los niveles de conocimiento alcanzado por el alumnado, así como las destrezas técnicas desarrolladas y las competencias adquiridas contestando a distintas modalidades de preguntas.

- Cartografía de formaciones superficiales, de recursos geotérmicos y áreas de protección y



de sectores asociadas a captaciones con bajo rendimiento energético: a través de un cuestionario se valorará los conocimientos alcanzados por el alumnado (25 %).

- Cartografía de la contaminación del suelo: se evaluarán los ejemplos prácticos que se incluirán en la enseñanza virtual para comprobar el grado de conocimientos adquiridos (25 %).
- Cartografía de recursos minerales y rocas industriales: mediante la entrega de un trabajo de investigación se evaluará el manejo de las bases de datos de recursos minerales en España. Igualmente se hará una salida de campo con el objetivo de describir los indicios minerales en una zona concreta (25 %).
- Cartografía geológica digital: se evaluarán los ejercicios prácticos detallados que se incluirán en la parte de enseñanza virtual (25 %).

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El examen de evaluación extraordinaria constará de dos partes:

1. Parte teórica: consistirá en responder a un examen por parte del alumnado para testar los conocimientos y comprensión de los contenidos del programa de la asignatura recogido en la guía docente (70 %).
2. Parte práctica: examen con ejercicios prácticos que deberán ser resueltos por el alumnado (30 %).

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El examen de evaluación extraordinaria constará de dos partes:

1. Parte teórica: consistirá en responder a un examen por parte del alumnado para testar los conocimientos y comprensión de los contenidos del programa de la asignatura recogido en la guía docente (70 %).
2. Parte práctica: examen con ejercicios prácticos que deberán ser resueltos por el alumnado (30 %).

### INFORMACIÓN ADICIONAL

No procede.

