

Guía docente de la asignatura

## Geofísica

Fecha última actualización: 21/06/2021

Fecha de aprobación: 21/06/2021

<b>Grado</b>	Grado en Geología	<b>Rama</b>	Ciencias				
<b>Módulo</b>	Aspectos Globales de la Geología	<b>Materia</b>	Geofísica				
<b>Curso</b>	3º	<b>Semestre</b>	1º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Obligatoria

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Tener conocimientos adecuados sobre:

- Física
- Matemáticas
- Geología

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

- Sismología y Estructura de la Tierra. Prospección sísmica
- Gravimetría. Isostasia
- Magnetismo. Paleomagnetismo y Tectónica
- Propiedades térmicas. Aplicaciones a la estructura litosférica y las cuencas oceánicas
- Otras propiedades físicas de la tierra (electricidad, radioactividad) y su significado geológico

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG03 - Capacidad de resolver problemas
- CG04 - Capacidad para aplicar conocimientos a la práctica
- CG06 - Capacidad de acceso y de gestión de la información
- CG07 - Capacidad para trabajar y tomar decisiones de forma autónoma

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS



- CE03 - Conocer y valorar las aportaciones de los diferentes métodos geofísicos y geoquímicos al conocimiento de la Tierra.
- CE15 - Preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Proporcionar a los alumnos los conocimientos básicos y necesarios para la comprensión de las distintas técnicas geofísicas básicas en estudios, tanto científicos como de geología aplicada, que permitan comprender las metodologías que se utilizan para estudios geológicos profundos. Se estudiarán las propiedades físicas de los materiales, el instrumental de campo para la obtención de datos geofísicos, así como los métodos de tratamiento necesarios para determinar las propiedades del terreno.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

- **Tema 1: Introducción**

Geofísica y prospección geofísica. Propiedades de las rocas. Clasificación, aplicaciones y limitaciones de los métodos geofísicos. La interpretación geofísica: Adquisición, procesado, modelización e interpretación geológica

- **Tema 2: Sismología y Estructura de la Tierra. Prospección sísmica.**

Ondas sísmicas y bases teóricas de elasticidad. Tipos de ondas. Técnicas de análisis de las ondas sísmicas (Propagación de las ondas sísmicas, ondas directas, refractadas y reflejadas, velocidad real y aparente y atenuación de la energía). Terremotos (características, sismogramas, localización). Sismicidad, peligrosidad y riesgo sísmico. Mecanismo focal, esfuerzos actuales y asociación a estructuras tectónicas. Terremotos y tectónica de placas. Estructura de la Tierra: Divisiones mayores de la Tierra. Tomografía sísmica y estructura profunda. Sísmica de reflexión y de refracción (adquisición, procesado e interpretación de perfiles sísmicos). Estructuras geológicas en perfiles sísmicos.

- **Tema 3: Gravedad e Isostasia**

El campo gravitatorio terrestre. Medida del campo gravitatorio terrestre. Correcciones gravimétricas. Anomalías gravimétricas. Prospección gravimétrica y modelización gravimétrica. Interpretación de anomalías gravimétricas en distintos ambientes tectónicos. Isostasia (modelos de isostasia local, isostasia flexural)

- **Tema 4: Magnetismo, Paleomagnetismo y Tectónica**

El campo magnético terrestre. Magnetización de materiales geológicos. Medida del campo magnético. El IGRF. Cálculo de la anomalía magnética. Prospección magnética: Adquisición, modelización e interpretación de anomalías magnéticas. Estudios paleomagnéticos, expansión oceánica y movimientos de placas.

- **Tema 5: Propiedades térmicas. Aplicaciones a la estructura litosférica y las cuencas**



### oceánicas.

El calor interno de la Tierra. Fuentes y modos de transmisión del calor. El flujo térmico. Geoterma adiabática Modelización del flujo de calor y cálculo de geotermas (en ambientes continentales y oceánicos). Flujo de calor en distintas regiones tectónicas.

- **Tema 6: Otras propiedades físicas de la tierra (electricidad, radioactividad) y su significado geológico.** Prospección eléctrica y electromagnética, radiométrica. El método magnetotélurico e imágenes profundas de resistividad del interior de la Tierra. Características geofísicas y estructura de la litosfera

## PRÁCTICO

### Prácticas de Gabinete

- Sísmica de refracción.
- Lectura de sismogramas.
- Magnitudes e Intensidades
- Mecanismos focales de terremotos
- Gravimetría. Gravedad absoluta, gravedad normal, correcciones y anomalías gravimétricas.
- Gravimetría. Estudio de anomalías gravimétricas e isostáticas. Es necesario el uso de ordenador.
- Uso del gravímetro y manejo de los datos. En esta práctica se realizará una adquisición de datos fuera del centro. Es necesario el uso de ordenador.
- Flujo de calor
- Magnetismo
- Susceptibilidad magnética y medida de la intensidad total del campo magnético mediante magnetómetro de precesión de protones
- Interpretación de anomalías magnéticas. Comparación con anomalías gravimétricas
- Propiedades eléctricas de los materiales
- Integración de datos geofísicos

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Fowler, C.M.R., 2004. *The solid Earth. An Introduction to Global Geophysics*. 2<sup>o</sup> edition. Cambridge University Press. 728 pp.
- Kearey, P., Brooks, M. y Hill, H. 2002. *An Introduction to Geophysical Exploration*. 272 pp
- Lillie, R.J. 1999. *geophysigefisica: an introductory textbook for geologist and geophysicists*. Prentice-Hall Inc, 361 pp
- Lowrie, W. 2007. *Fundamentals of Geophysics*. Cambridge University Press, 354 pp.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Bally, A.W., 1984. *Seismic Expression of Structural Styles*. Studies in Geology 15. Tulsa: American Association of Petrological Geology.
- Blakely, R.J., 1996. *Potential theory in gravity and magnetic applications*. Cambridge



**University press. New York, 441 pp.**

- Dobrin, M., y Savit, C.H. 1988. Geophysical Prospecting. McGraw Hill.
- Jones, E.J.W. (1999) Marine Geophysics. Wiley.
- Musset, A.E. & Khan, M.A. 2000. Looking into the Earth – An introduction to geological Geophysics
- Orellana, E., 1974. Prospección geoelectrica por campos variables. Paraninfo.
- Orellana, E., 1982. Prospección geoelectrica en corriente continua. 2- Ed. Paraninfo.
- Robinson, E.S., y Coruh, C., 1988. Basic exploration Geophysics. Ed. Wiley & Sons.
- Limusa.
- Shearer, P.M., 1999. Introduction to Seismology. Cambridge Univ. Press
- Telford, W.M., Geldart, L.P. y Sheriff, R.E., 1990. Applied Geophysics. 2nd. Ed. Cambridge University Press.
- Udías, A. y Mezcuca, J., 1997. Fundamentos de Geofísica, Alianza Universidad. 436 p.

## ENLACES RECOMENDADOS

- NOAA National Geodetic Survey: <http://www.ngs.noaa.gov/>
- International Center for Global Gravity Earth Models: <http://icgem.gfz-potsdam.de/home>
- International Association of Geodesy: <http://www.iag-aig.org/>
- International Gravimetric Bureau: <http://bgi.omp.obs-mip.fr/>
- InterMagnet - International Real-time Magnetic Observatory Network: <http://www.intermagnet.org/>
- Geomagnetism – NCEI NOAA: <https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/>
- International Association of Geomagnetism and Aeronomy (IAGA): <http://www.iugg.org/IAGA/>
- The Great Magnet, the Earth: <http://www.phy6.org/earthmag/demagint.htm>
- USGS National Geomagnetism Program: <http://geomag.usgs.gov/>
- British Geological Survey – Geomagnetism: <http://www.geomag.bgs.ac.uk/>
- International Heat Flow Commission: <http://www.geophysik.rwth-aachen.de/IHFC/>
- Thermal Geophysics: University of Utah: <http://thermal.gg.utah.edu/>
- Seismology Group – Harvard University: <http://www.seismology.harvard.edu/>
- Global Centroid Moment Tensor Web Page: <http://www.globalcmt.org/>
- USGS Earthquake Hazards Program: <http://earthquake.usgs.gov/>
- Incorporated Research Institutions for Seismology (IRIS): <http://www.iris.edu/>
- IRIS Real Time Monitor: <http://www.iris.edu/seismon/>



- International Seismology Center (ISC): <http://www.isc.ac.uk/>
- European-Mediterranean Seismological Center: <http://www.emsc-csem.org/>
- Caltech Seismological Laboratory: <http://www.seismolab.caltech.edu/index.html>
- National Geophysical Data Center\_ NOAA <https://www.ngdc.noaa.gov/>
- Solid Earth Science Working Group (SESWG-NASA):  
<http://solidearth.jpl.nasa.gov/seswg.html>
- Earth Interior and Plate Tectonics: <http://solarviews.com/eng/earthint.htm>
- Mantle Plumes. <http://www.mantleplumes.org/index.html>
- Institute of Geophysics and Planetary Physics (UCSD): <http://www.igpp.ucsd.edu/>
- The Reference Earth Model: <https://igppweb.ucsd.edu/~gabi/rem.html>
- Institute of Geophysics – ETH Zurich: <http://www.geophysics.ethz.ch/>
- Laboratoire de Géophysique Interne et Tectonophysique, Grenoble: <http://www-lgit.obs.ujf-grenoble.fr/>
- Institut de Physique du Globe de Paris: <http://www.ipgp.jussieu.fr/>
- International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG): <http://www.iugg.org/>
- International Association of Seismology and Physics of the Earth Interior (IASPEI): <http://www.iaspei.org/>
- Instituto Geográfico Nacional: <http://www.ign.es/>
- Observatorio del Ebro: <http://www.obsebre.es/>
- Instituto Andaluz de Geofísica [iagpds.ugr.es/](http://iagpds.ugr.es/)
- Instituto Geológico de Cataluña: <http://www.igc.cat/>
- Departamento de Geofísica, Universidad Complutense de Madrid: <http://www.ucm.es/info/Geofis/>
- Real Observatorio de la Armada: <http://www.roa.es/>
- Departamento de Geodinámica y Geofísica, Universidad de Barcelona: <http://www.ub.edu/geodgf/>
- Instituto de Ciencias de la Tierra “Jaume Almera”: <http://www.ictja.csic.es/>
- Instituto Geológico y Minero: <http://www.igme.es/>

## METODOLOGÍA DOCENTE



- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Sesiones de discusión y debate
- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD06 Prácticas en sala de informática
- MD09 Análisis de fuentes y documentos
- MD10 Realización de trabajos en grupo
- MD11 Realización de trabajos individuales

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

### EVALUACIÓN ORDINARIA

- 1. Examen escrito sobre los contenidos teóricos explicados en clase y profundizados en su comprensión mediante estudio individualizado (con apoyo tutorial) por parte del alumno.
- 2. Examen escrito sobre los contenidos prácticos explicados en clase y profundizados en su comprensión mediante la resolución de problemas individualmente (con apoyo tutorial) por parte del alumno.

Estos dos apartados (60% teoría y 40% prácticas) tendrán un valor del 70% de la nota final.

Para aprobar la signatura es necesario alcanzar al menos un condicional en el examen escrito (teoría y prácticas) y una nota media resultante no inferior a 5.

- 3. Asistencia y resolución de problemas propuestos en clase y resueltos individualmente por el alumno (con apoyo tutorial). Este apartado tendrá un valor del 15% de la nota final
- 4. Realizar un informe completo de los resultados obtenidos y la forma de obtención de las prácticas 6 y 7. Este apartado tendrá un valor del 15% de la nota final

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- 1. Examen escrito sobre los contenidos teóricos explicados en clase y profundizados en su comprensión mediante estudio individualizado (con apoyo tutorial) por parte del alumno.
- 2. Examen escrito sobre los contenidos prácticos explicados en clase y profundizados en su comprensión mediante la resolución de problemas individualmente (con apoyo tutorial) por parte del alumno.

Estos dos apartados (60% teoría y 40% prácticas) tendrán un valor del 80% de la nota final.

Para aprobar la signatura es necesario alcanzar al menos un condicional en el examen escrito (teoría y prácticas) y una nota media resultante no inferior a 5.

- 3. Resolución de problemas propuestos en clase y resueltos individualmente por el alumno (con apoyo tutorial). Este apartado tendrá un valor del 10% de la nota final
- 4. Realizar un informe completo de los resultados obtenidos y la forma de obtención de



las prácticas 6 y 7. Este apartado tendrá un valor del 10% de la nota final

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Se podrá solicitar la realización de una evaluación única final a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad, programas de movilidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua. Para solicitar la evaluación única, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al Director del Departamento, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua tal como indican el Artículo 6, punto 2 y Artículo 8 en la Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada del 9 de noviembre de 2016 ([http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/\\_doc/examenes/!](http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/_doc/examenes/)).

Examen escrito sobre los contenidos teórico-prácticos de la asignatura

