

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 19/07/2023

Sísmica de Reflexión: Bases e Interpretación Geológica (M45/56/2/24)

Máster

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

MÓDULO

Técnicas y Métodos Instrumentales Específicos

RAMA

Ciencias

CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO

Escuela Internacional de Posgrado

Semestre

Primero

Créditos

3

Tipo

Optativa

Tipo de enseñanza

Semipresencial

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Conocimientos básicos de geología y de geofísica.

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

El estudio del subsuelo terrestre, tanto en las regiones continentales como las marinas, se hace fundamentalmente mediante perfiles sísmicos. Los perfiles de sísmica multicanal aportan una radiografía de las capas más someras de la Tierra y por ello constituyen una herramienta imprescindible para las labores de E&P de la industria petrolera. Las características de un perfil sísmico difieren sustancialmente de las de un corte geológico; no solo por la naturaleza continua del registro, sino también por su mayor penetración y (a veces) resolución.

El primer objetivo de esta asignatura es mostrar al estudiante los principios teóricos de la adquisición y procesado de esta señal; para así entender su naturaleza y variabilidad. Gran parte de nuestras clases, sin embargo, estarán dedicadas a interpretar perfiles sísmicos en distintos contextos tectónicos y con distintos tipos de estructuras.

Se pretende que el estudiante aprenda mediante la práctica, ya que las labores de interpretación sísmica requieren de experiencia, observación e imaginación. Este curso es por tanto una iniciación, avanzando desde lo más simple, con una progresión que dependerá del trabajo y capacidad de cada cual. Aunque la interpretación sísmica se hace ya con programas informáticos,



nos dedicaremos a trabajar con documentos en papel, porque ahí están las bases de este conocimiento.

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

- CE04 - Evaluar reservorios geológicos a partir de datos geológicos y geofísicos del subsuelo.
- CE07 - Capacidad para aplicar los distintos métodos geofísicos de exploración y mecanismos de creación de modelos 3D a los diferentes recursos minerales y energéticos.
- CE08 - Identificar la arquitectura de las cuencas sedimentarias, su dinámica y evolución en el tiempo, para analizar las posibles estructuras geológicas que puedan almacenar recursos.
- CE12 - Conocer la instrumentación geofísica y sus requerimientos tecnológicos para exploración de recursos geológicos.

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)

El alumno sabrá/comprenderá:

- Los principales métodos para la adquisición y procesado de perfiles sísmicos 2D en el subsuelo terrestre, tanto los adquiridos en regiones continentales como las marinas.
- El carácter y las singularidades que poseen los perfiles sísmicos de distinta penetración y resolución.
- Las características y limitaciones de la interpretación de cualquiera de las variedades de este tipo de secciones.
- Los tipos de escalas que tienen los perfiles sísmicos (en tiempo doble y profundidad real), así como los datos y procedimientos que permiten transformar o convertir un perfil sísmico a profundidad.
- Las estrategias y la pauta de trabajo que debe seguirse para obtener una interpretación sísmica consistente geométrica y geológicamente.
- Los artefactos, errores y distorsiones que pueden acompañar a los perfiles sísmicos, para una más fiel y coherente interpretación sísmica.
- Los elementos que permiten definir las unidades sísmicas, tanto por sus facies internas como por el carácter y geometría de las reflexiones limitantes.
- La expresión que en los perfiles sísmicos tienen todas las estructuras geológicas mayores, desde su expresión como estructuras aisladas hasta sus asociaciones tectónicas; como en terrenos extendidos, cinturones plegados o regiones con tectónica salina y arcillosa.

El alumno será capaz de:

- Conocer las características e impronta que dejan en los perfiles sísmicos los principales tipos de procesados geofísicos.
- Identificar los artefactos en cualquier imagen sísmica.
- Completar la interpretación sísmica de todo el catálogo de ejercicios que se han seleccionado para la asignatura.
- Realizar una interpretación completa de cualquier perfil sísmico, según un método de trabajo contrastado, empleando unas claves unitarias, e integrando tanto el carácter de las unidades seísmo-estratigráficas como la geometría de las principales estructuras geológicas y sus asociaciones tectónicas.
- Realizar una interpretación coherente de perfiles sísmicos en regiones tectónicas diversas, terrenos extendidos con fallas normales, cinturones plegados con cabalgamientos, pliegues y zonas triangulares, diapiros de naturaleza salina y arcillosa en márgenes continentales, sistemas de fallas de salto en dirección, cuerpos volcánicos y altos de basamento.
- Valorar la coherencia de su propia interpretación sísmica, así como de las limitaciones o incertidumbres de su propuesta geológica.



- Evaluar igualmente la solvencia de las interpretaciones realizadas con los mismos perfiles sísmicos por otros colegas, para así aproximarse a la dinámica de trabajo que se desarrolla en la industria de exploración y producción de hidrocarburos.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

1. **Introducción:** reflectores y reflexiones sísmicas, impedancia acústica, propiedades físicas de las rocas y su influencia en la señal sísmica, estrategias y modos de interpretación sísmica, errores y rasgos distintivos en la señal sísmica.
2. **Adquisición sísmica en 2D:** Fuentes de energía (en tierra y en mar: explosivas y no explosivas). Instrumentos receptores: geófonos e hidrófonos. Dispositivos sísmicos. Sistemas de registro. Procedimientos de adquisición en tierra y en mar. Posicionamiento.
3. **Procesado de la señal sísmica:** Velocidad de ondas sísmicas en rocas. Preparación y representación de la señal sísmica. Procesado de la señal sísmica: ganancia, correcciones estáticas, deconvolución, selección de CMP/CDP gathers, corrección de la desviación dinámica y análisis de velocidades, mute, stacking, filtros de frecuencias, migración. Presentación de resultados.
4. **Estratigrafía sísmica:** terminología y claves para la interpretación sísmica.
5. **Estructuras de Extensión y Márgenes Pasivos:** revisión de conceptos estructurales y tectónicos claves en situación de extensión.
6. **Estructuras de Acortamiento y Cinturones Plegados:** revisión de conceptos estructurales y tectónicos claves en situación de acortamiento e inversión tectónica.
7. **Tectónica Salina y Arcillosa:** revisión de conceptos estructurales y tectónicos claves en situación de diapirismo s.l. (salino o arcilloso).

PRÁCTICO

1. **Estratigrafía sísmica:** interpretación de un conjunto selecto de perfiles sísmicos.
2. **Estructuras de Extensión y Márgenes Pasivos:** interpretación de un conjunto selecto de perfiles sísmicos.
3. **Estructuras de Acortamiento y Cinturones Plegados:** interpretación de un conjunto selecto de perfiles sísmicos.
4. **Tectónica Salina y Arcillosa:** interpretación de un conjunto selecto de perfiles sísmicos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Bally, A.W. (Ed.) (1983). Seismic expression of structural styles (3 volumes). American Association of Petroleum Geologists, Studies in Geology, no. 15.
- Bally, A.W. (Ed.) (2001). Atlas of seismic stratigraphy (3 volumes). American Association of Petroleum Geologists, Studies in Geology, no. 27.
- Gadallah, M.R. y Fisher, R. (2009). Exploration Geophysics: An introduction. Springer Verlag, Berlin.
- Herron, D.A. (2011). First steps in seismic interpretation. Society of Exploration Geophysicists, Geophysical Monograph Series, no. 16.
- Tucker, P.M. y Yorston, H.J. (1973). Pitfalls in seismic interpretation. Society of



Exploration Geophysicists, Geophysical Monograph Series, no. 2.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Dobrin, M., y Savit, C.H. 1988. Geophysical Prospecting. McGraw Hill.
- Everett, M. E. (2013). Near-surface applied geophysics. Cambridge University Press.
- Jones, E.J.W. (1999) Marine Geophysics. Wiley.
- Robinson, E.S., y Coruh, C., 1988. Basic exploration Geophysics. Ed. Wiley & Sons. Telford, W.M.,
- Geldart, L.P. y Sheriff, R.E., 1990. Applied Geophysics. 2nd. Ed. Cambridge University Press.

ENLACES RECOMENDADOS

- [SIGEOF-IGME](#)

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

La puntuación final de la asignatura se realizará tanto por el trabajo realizado en clase (un 50% de la nota final), como de las actividades individuales (el 50% restante).

Para más información sobre la evaluación de los estudiantes:
<https://www.ugr.es/sites/default/files/2017-09/examenes.pdf>

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- Examen escrito presencial sobre los contenidos teórico-prácticos de la asignatura.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Examen escrito presencial sobre los contenidos teórico-prácticos de la asignatura.





INFORMACIÓN ADICIONAL

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

