



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
INGENIEROS DE MINAS

Ríos Rosas, 21
28003 MADRID.

DEPARTAMENTO DE
INGENIERÍA GEOLÓGICA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

MÉTODOS DE PROSPECCIÓN SÍSMICOS Y GRAVIMÉTRICOS

Curso : 4º
Cuatrimestre : 1º
Carácter : Optativa

Créditos totales
Teóricos : 3
Prácticos : 3

PLAN DE ESTUDIOS 1996

Edición 1: 2007-09-22

MÉTODOS DE PROSPECCIÓN SÍSMICOS Y GRAVIMÉTRICOS: PROGRAMA

a) OBJETIVOS Y CONTENIDOS

BLOQUE 1: Métodos de Prospección Sísmica

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 1.1 *Comprender los principios en que se basa la obtención de un registro sísmico.*
- 1.2 *Comprender la información del subsuelo contenida en los principales sucesos de un registro sísmico.*
- 1.3 *Conocer la instrumentación necesaria para la obtención de registros sísmicos y su manejo en campo.*
- 1.4 *Conocer las fases del proceso de datos para obtener una sección sísmica de reflexión.*
- 1.5 *Conocer la aplicación del método sísmico al estudio de los principales tipos de estructuras geológicas.*

CONTENIDOS:

1.1: PROPAGACIÓN DE LA ENERGÍA SÍSMICA POR LA CORTEZA TERRESTRE

- Tipos de ondas sísmicas utilizadas en prospección
- Velocidad de las ondas sísmicas en las rocas de la corteza terrestre
- Propagación de la energía sísmica por el subsuelo.
- Repartición de la energía en una interfase. Aplicación de los coeficientes de reflexión.
- Disipación de la energía sísmica.

1.2: GEOMETRÍA DE LAS TRAYECTORIAS SÍSMICAS

- Ondas refractadas. Caso de una y varias capas. Capas buzantes.
- Ondas reflejadas. "Move out". Caso general.
- Otros sucesos de los registros sísmicos.
- Identificación e interpretación de los datos de un registro.

1.3: INSTRUMENTACIÓN PARA ADQUISICIÓN DE DATOS SÍSMICOS

- Geófonos e hidrófonos. Cables sísmicos. Telemetría
- Partes de un registrador sísmico digital. Rango dinámico.
- Fuentes de energía terrestres y marinas.

1.4: OPERACIONES DE REGISTRO EN CAMPO

- Dispositivos de refracción. Operaciones de campo.
- Sísmica de reflexión:
- Organización de un equipo sísmico.
- Análisis de señal y ruido. Filtro de terreno.
- Registro en cobertura múltiple.
- Operaciones de registro en el mar.

1.5: PROCESO DE DATOS PARA OBTENER UNA SECCIÓN SÍSMICA

- Edición y formación de un CDP (Common Depth Point).
- Deconvolución. Filtros. Migración.
- Corrección estática y dinámica. Adición.

1.6: INTERPRETACIÓN GEOLÓGICA Y APLICACIONES DE LAS SECCIONES SÍSMICAS

- Resolución vertical y horizontal.
- Conversión tiempo-profundidad.
- Identificación de estructuras geológicas.
- Principales aplicaciones del método sísmico

BLOQUE 2: METODO DE PROSPECCIÓN GRAVIMETRICA

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 2.1 *Comprender el concepto de anomalía de Bouguer*
- 2.2 *Conocer los principios de funcionamiento de la instrumentación para la medición de anomalías gravimétricas*
- 2.3 *Comprender cómo se llevan a cabo las diversas fases y el diseño de parámetros para la realización de campañas de prospección gravimétrica*
- 2.4 *Conocer los fundamentos de la interpretación de las anomalías gravimétricas*
- 2.5 *Conocer la respuesta gravimétrica de las diferentes estructuras geológicas*
- 2.6 *Conocer las principales aplicaciones de la gravimetría*

CONTENIDOS

1.1: CAMPO GRAVÍFICO TERRESTRE

- Potencial gravitatorio. Constante de gravitación universal.
- Gravedad normal. Elipsoide y geoide.
- Mareas: atracción luni-solar.
- Isostasia.

1.2: GRAVÍMETROS

- Principio de funcionamiento de los gravímetros. Problema de la estabilidad.
- Tipos de gravímetros.
- Gravímetros marinos y aeroportados.
- Deriva y calibración.

1.3: MEDICIÓN DE LA GRAVEDAD

- Bases de gravedad absoluta.
- Red de bases. Ejecución y cálculo.
- Realización de campañas gravimétricas. Programación de los trabajos de campo.
- Levantamientos topográficos.
- Programas de medición de la gravedad sobre el terreno.
- Correcciones de deriva y luni-solar: cálculo de la gravedad medida.

- Precisión y errores en las mediciones y en los cálculos.

1.4: OBTENCIÓN DE LA ANOMALÍA DE BOUGUER

- Concepto de anomalía de Bouguer.
- Cálculo del efecto de aire libre, placa de Bouguer y del relieve topográfico.
- Compensación isostática.
- Trazado de mapas de anomalías.

1.5: DENSIDAD DE LAS ROCAS Y DENSIDAD DE REDUCCIÓN

- Densidad de las rocas. Factores de dependencia y medición en laboratorio.
- Papel que juega la densidad en la anomalía de Bouguer: densidad de reducción.
- Métodos de determinación de la densidad de reducción.

1.6: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INTERPRETACIÓN

- Cálculo de anomalías teóricas de cuerpos de geometría sencilla.
- Anomalías de cuerpos de forma cualesquiera. Modelización.
- Separación de anomalías en regional y residual.
- Técnicas de análisis espectral aplicadas a la separación de las anomalías de campos potenciales.

1.7: INTERPRETACIÓN Y APLICACIONES DE LA GRAVIMETRÍA

- Principio de la indeterminación.
- Anomalías tipo producidas por diferentes estructuras geológicas.
- Principales aplicaciones de la gravimetría.

b) BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA:

- DOBRIN, M. *Introduction to Geophysical Prospecting*. McGraw-Hill. Nueva York. 1976.
- TELFORD, W.M.; GELDART, L.P.; SHERIFF, R.E.; KEYS, A.A. *Applied Geophysics*. Cambridge University Press. Londres. 1976.
- NETTLETON, L.L. *Gravity and Magnetism in Oil Prospecting*. McGraw Hill. Nueva York, 1976

COMPLEMENTARIA:

- SHERIFF, R.E. *Seismic Stratigraphy*. IHRDC. Boston. 1980.
- D'ARNAUD GERKENS, A. *Foundation of Exploration Geophysics*. Elsevier. Amsterdam, 1989.
- HINZE, W. (Editor). *The Utility of Regional Gravity and Magnetic Anomaly Maps*. S.E.G. Tulsa, 1985.
- SHARMA, P.V. *Geophysical Methods in Geology*. Elsevier. Amsterdam, 1976.
- TSUBOI, CH. *Gravity*. George Allen & Unwin. Londres, 1981.

c) PRÁCTICAS EN GRUPOS REDUCIDOS:

Se realizarán en grupos de hasta 15 alumnos

- práctica de campo de toma de datos de sísmica de refracción.
- Práctica de aula: Cálculo de sismogramas sintéticos
- Práctica de aula: Interpretación de registros de refracción y reflexión
- Práctica de aula: Identificación de estructuras geológicas en secciones sísmicas
- Práctica de campo en grupos: Calibración de un gravímetro
- Práctica de aula: Cálculos de red de bases y corrección luni-solar.
- Práctica de aula: Análisis de detectabilidad de estructuras por métodos gravimétricos
- Práctica de aula: Interpretación de mapas de anomalías gravimétricas

d) PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

- La evaluación de cada será el resultado de un examen escrito al finalizar la exposición de la asignatura, que podrá ser apoyada en un sistema de evaluación continuada sobre el contenido de la teoría y de las prácticas.
- La realización de las prácticas de campo es condición necesaria para obtener el aprobado de la asignatura