



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA TIERRA
FACULTAD DE CIENCIAS**



Denominación de la Asignatura: **Métodos Geofísicos de Exploración**

Clave: 1722	Semestre: 7	Área de conocimiento: Física	Ciclo: Básico de la Orientación
Carácter: Obligatoria (<input checked="" type="checkbox"/>) Optativa (<input type="checkbox"/>) de Elección (<input checked="" type="checkbox"/>)		Horas por semana	Horas al semestre
Tipo: Teórico-Práctica		Teóricas: 4	Prácticas: 4
Modalidad: Curso		Duración del programa: 16 semanas	

Seriación: Si (<input checked="" type="checkbox"/>) No (<input type="checkbox"/>) Obligatoria (<input type="checkbox"/>) Indicativa (<input checked="" type="checkbox"/>)
Asignatura con seriación antecedente: Fenómenos Electromagnéticos; Matemáticas para las Ciencias de la Tierra IV
Asignatura con seriación subsecuente: Ninguna
Objetivo(s) del curso: Es un curso orientado a presentar los conocimientos básicos de los métodos empleados en la actualidad para la exploración del subsuelo. Se presentan los métodos tradicionales, gravimetría, magnetometría, sismología y métodos eléctricos. Dentro de cada uno de ellos se hace una presentación de los conceptos físicos, de los métodos de campo, de la reducción y procesado de datos, y de los métodos de interpretación.

Índice Temático			
Unidad	Temas	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1.	Gravimetría	12	12
2.	Magnetometría	12	12
3.	Sismología	10	10
4.	Métodos Eléctricos y Electromagnéticos	30	30
Total de horas:		64	64
Suma total de horas:		128	

Contenido Temático

Unidad	Tema
1.	1. Gravimetría 1.1. Teoría. 1.1.1. Ley de Gravitación Universal. 1.1.2. Campo gravitacional. 1.1.3. Ecuaciones de campo potencial. 1.1.4. Reducciones gravimétricas. 1.1.5. Regional y residual, etc. 1.2. Instrumentos gravimétricos. 1.3. Levantamientos gravimétricos; aplicaciones. 1.4. Reducción de datos. 1.4.1. Correcciones de aire libre.

	<ul style="list-style-type: none"> 1.4.2. Bouguer. 1.4.3. Topográfica y otras. 1.5. Estudio de anomalías gravimétricas de cuerpos simples. 1.6. Mapas de anomalías de bouguer y su interpretación. 1.7. Separación Regional-Residual de datos gravimétricos. <ul style="list-style-type: none"> 1.7.1. Primera derivada. 1.7.2. Segunda derivada.
2.	<ul style="list-style-type: none"> 2. Magnetometría <ul style="list-style-type: none"> 2.1. Teoría. <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1. Campo magnético terrestre. 2.1.2. Potencial magnetostático. 2.1.3. Unidades. 2.1.4. Anomalías magnéticas. 2.1.5. Magnetismo de rocas y minerales. 2.1.6. Filtrado, etc. 2.2. Levantamientos de campo y aplicaciones <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1. Levantamientos en tierra. 2.2.2. Aeromagnéticos. 2.3. Instrumentos de medición (fluxgate, precesión protónica, etc.). 2.4. Reducción de datos, el campo magnético de referencia. 2.5. Estudios de anomalías magnéticas de cuerpos simples. 2.6. Interpretación de anomalías magnéticas (datos reales en mapas de contorno). 2.7. Reducción al polo y continuación vertical del campo.
3.	<ul style="list-style-type: none"> 3. Sismología <ul style="list-style-type: none"> 3.1. Teoría. <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1. Elasticidad. 3.1.2. Ondas. 3.1.3. Velocidad sísmica. 3.1.4. Trayectoria de ondas reflejadas y refractadas. 3.1.5. Registros sísmicos. 3.1.6. Difracción. 3.1.7. Múltiples, etc. 3.2. Método de reflexión sísmica (aplicaciones, instrumentación, procedimientos de campo). 3.3. Método de refracción sísmica (aplicaciones, instrumentación, procedimientos de campo). 3.4. Procesamiento de datos. <ul style="list-style-type: none"> 3.4.1. Convolución. 3.4.2. Correlación de eventos. 3.4.3. Filtrado, etc. 3.5. Interpretación sísmica (aspectos geológicos, refracción, reflexión).
4.	<ul style="list-style-type: none"> 4. Métodos Eléctricos y Electromagnéticos <ul style="list-style-type: none"> 4.1. Propiedades eléctricas de las rocas. 4.2. Clasificación de métodos de acuerdo a la naturaleza de la fuente de energía; aplicaciones. 4.3. Métodos de fuente artificial (resistividad, PI, UTEM, CSAMT, etc.). 4.4. Métodos de fuente natural (SP, telúrico, MT, etc.). 4.5. Métodos de corriente directa. 4.6. Teoría. <ul style="list-style-type: none"> 4.6.1. Potencial en un medio homogéneo.

- 4.6.2. Distribución de corriente.
- 4.6.3. Resistividad aparente.
- 4.6.4. Potencial de una esfera.
- 4.6.5. Arreglos electródicos (Wenner, Schlumberger).
- 4.6.6. Dipolo-dipolo, etc.
- 4.7. Instrumentación y procedimiento de campo.
- 4.8. Polarización inducida (PI).
- 4.9. Teoría.
 - 4.9.1. Fuentes de polarización inducida.
 - 4.9.2. Membranas de polarización.
 - 4.9.3. Circuito eléctrico equivalente, etc.
- 4.10. Medición del efecto PI en el dominio del tiempo y la frecuencia.
- 4.11. Instrumentación y procedimiento de campo.
- 4.12. Método audio-magnetotélurico de fuente controlada (CSAMT).
- 4.13. Teoría electromagnética.
 - 4.13.1. Ley de Ampère.
 - 4.13.2. Ley de Faraday.
 - 4.13.3. Ecuaciones de Maxwell.
 - 4.13.4. Vector de impedancia.
 - 4.13.5. Campo lejano.
 - 4.13.6. Campo cercano.
 - 4.13.7. Polarización.
 - 4.13.8. Respuestas de conductores, etc.
- 4.14. Procesamiento de datos y análisis.
- 4.15. Instrumentación y procesamiento de campo.
- 4.16. Método Magnetotélurico (MT).
- 4.17. Teoría.
 - 4.17.1. Origen de las señales MT.
 - 4.17.2. Tierra homogénea.
 - 4.17.3. Capas horizontales.
 - 4.17.4. Corrimiento.
- 4.18. Estático, tensor de impedancia, polarización E y H, etc.
- 4.19. Procesamiento de datos y análisis.
- 4.20. Instrumentación y técnicas de campo.
- 4.21. Algunos ejercicios dirigidos de:
 - 4.21.1. Interpretación de Sondeos Eléctricos Verticales (SEV).
 - 4.21.2. Interpretación de datos MT.

Bibliografía básica:

- Dobrin, M. and Savit, C., 1988, *Introduction to Geophysical Prospecting*, McGraw-Hill Co, New York.
- Grant, F. S. and West, G. F., 1965, *Interpretation Theory in Applied Geophysics*, McGraw-Hill Co, New York.
- Keary, P. and Brooks, M., 1984, *An Introduction to Geophysical Exploration*, Blakwell Sci. Pub, Oxford.
- Parasnis, D. S., 1986, *Principles of Applied Geophysics*, Chapman and Hall Co, London.
- Telford, W. M., Geldart, L. P. and Sherif, R. E., 1989, *Applied Geophysics*, Cambridge University Balkena/Rotterdam/Brookfield.

Bibliografía complementaria:

- Abdullabekov, K. N., 1991, *Electromagnetic Phenomena in the Earth's Crust*, A. A. Balkema Press, Leiden.
- Anderson, D. L., 1989, *Theory of the Earth*, Blackwell Sci. Pub, Oxford.
- Berkhout, A. J., 1987, *Applied Seismic Wave Theory*, Elsevier, New York.
- Blakely, R. J., 1995, *Potential Theory in Gravity and Magnetic Applications*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Garland, G. D., 1971. *Introduction to Geophysics: Mantle, Core and Crust*, W. B. Sanders Co., Philadelphia.
- Green, W. R., 1991, *Exploration with a Computer Geoscience Data Analysis Applications*, Pergamon Press, Oxford.
- Kauffman, A. A. and Keller, G. V., 1981, *The Magnetoteluric Sounding Method*, Elsevier Sci. Pub, New York.
- Kauffman, A. A. and Keller, G. V., 1983, *Frecuency and Transient Soundings*, Elsevier Sci. Pub, New York.
- Keller, G. V. and Frischknecht, F. C., 1966, *Electrical Method of Geophysical Prospecting*, Pergamon Press, Oxford.
- Kley, A. H., 1983, *Seismic Reflection Interpretation*, Applied Science Publishers, London.
- Meissner, R., 1986, *The Continental Crust; A Geophysical Approach*, in Int. Geophys. Series, v. 34, Academic Press, Burlington.
- Nelson, H. R., 1983, *New Technologies in Exploration Geophysics*, Gulf Publishing Co, Houston.
- Ozdogan, Y., 1987, *Seismic Data Processing in Investigation Geophysics*, Doherty S. M. Ed. S.E.G.
- Robinson, E. A. and Dumoni, T. S., 1986, *Geophysical Signal Processing*, Prentice Hall Intl, New Jersey.
- Sharma, P. V., 1986, *Geophysical Methods in Geology*, Elsevier Sci. Pub., New York.
- Sherif, R. E., 1989, *Geophysical Methods*, Prentice Hall Intl, New Jersey.
- Wait, J. R., 1982, *Geoelectromagnetism*, Academic Press, Burlington.

Cibergrafía:**Sugerencias didácticas:**

Exposición oral	(x)
Exposición audiovisual	(x)
Ejercicios dentro de clase	(x)
Ejercicios fuera del aula	(x)
Seminarios	()
Lecturas obligatorias	(x)
Trabajo de investigación	(x)
Prácticas de taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	(x)
Otras: _____	()

Métodos de evaluación:

Exámenes parciales	(x)
Examen final escrito	(x)
Trabajos y tareas fuera del aula	(x)
Exposición de seminarios por los alumnos	(x)
Participación en clase	(x)
Asistencia	(x)
Seminario	()
Otros: _____	()

Perfil profesiográfico:

Ingeniero Geofísico, Físico