

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

PROSPECCIÓN ELÉCTRICA

1869

7°, 8°

9

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

Ingeniería en Ciencias de la Tierra

Geofísica

Ingeniería Petrolera

División

Departamento

Carrera(s) en que se imparte

Asignatura:

Horas:

Total (horas):

Obligatoria ☐

Teóricas

Semana

Optativa ☒

Prácticas

16 Semanas

Modalidad: Curso

Aprobado:
Consejo Técnico de la Facultad
Consejo Académico del Área de las Ciencias
Físico Matemáticas y de las Ingenierías

Fecha:
25 de febrero, 4 y 17 de marzo, y 16 de junio de 2005
12 de agosto de 2005

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aprenderá la teoría y la aplicación de métodos eléctricos en la solución de problemas de exploración minera, hidrogeológica, geotécnica y ambiental, cuando la corriente eléctrica es estacionaria.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	1.5
2.	Conceptos básicos	7.5
3.	Método de sondeo eléctrico vertical (SEV)	29.0
4.	Tomografía eléctrica	20.0
5.	Método de polarización inducida	14.0
		72.0
	Incluye prácticas de fin de semana sin valor en créditos	0.0
	Total	72.0



1 Introducción

Objetivo: El alumno conocerá los lineamientos del curso: objetivo, desarrollo, metodología, evaluación, antecedentes académicos y el programa de la asignatura.

Contenido:

- 1.1 Objetivo del curso
- 1.2 Antecedentes académicos necesarios
- 1.3 Desarrollo del curso
- 1.4 Programa de la asignatura
- 1.5 Evaluación.

2 Conceptos básicos

Objetivo: El alumno comprenderá y ubicará a la prospección eléctrica dentro del ámbito de la exploración y conocerá los principios, físicos, ecuaciones y conceptos empleados en el método.

Contenido:

- 2.1 Prospección eléctrica
 - 2.1.1 Definición
 - 2.1.2 Clasificación de los métodos de prospección eléctrica
 - 2.1.3 Desarrollo histórico
- 2.2 Resistividad eléctrica
 - 2.2.1 Definición
 - 2.2.2 Clases de conductividad eléctrica
 - 2.2.3 Factores que afectan las resistividades de la roca
- 2.3 Ecuaciones fundamentales
- 2.4 Concepto de resistividad aparente
 - 2.4.1 Concepto de dispositivo electrodico
 - 2.4.2 Electrodo puntual en un semiespacio homogéneo e isótropo
 - 2.4.3 Resistividad aparente
- 2.5 Método de medición de resistividad aparente
 - 2.5.1 Sondeo eléctrico vertical
 - 2.5.2 Perfilaje eléctrico
 - 2.5.3 Tomografía eléctrica

3 Método del sondeo eléctrico vertical (SEV)

Objetivo: El alumno comprenderá y aplicará este método en la solución de problemas en geología.

Contenido:

- 3.1 Medio estratificado
 - 3.1.1 Definición e importancia del medio estratificado
 - 3.1.2 Clasificación de los cortes geoelectricos
- 3.2 Distribución del potencial en la superficie de un medio estratificado
- 3.3 La función Kernel y su relación a los parámetros del subsuelo



- 3.3.1 La relación de recurrencia de Pekeris
- 3.3.2 La función de transformación de resistividades
- 3.3.3 Propiedades de la función Kernel
- 3.4 Dispositivo para SEV
 - 3.4.1 Schlumberger
 - 3.4.2 Wenner
- 3.5 Funciones de resistividades aparente
 - 3.5.1 Tipos de funciones
 - 3.5.2 Propiedades
 - 3.5.3 Cálculo numérico de la función de resistividad aparente (FRA)
 - 3.5.3.1 Expresión de la FRA en una integral de convolución
 - 3.5.3.2 Determinación del operador de filtraje
 - 3.5.3.3 Aplicación práctica
- 3.6 Parámetros de Dark Zarrrouk
 - 3.6.1 Resistencia transversal unitaria
 - 3.6.2 Conductancia longitudinal unitaria
 - 3.6.3 Seudo-Anisotropía
 - 3.6.4 Principio de equivalencia
 - 3.6.5 Principio de supresión
- 3.7 Práctica del sondeo eléctrico vertical
 - 3.7.1 Planteamiento del problema
 - 3.7.2 Elección del método y modalidad
 - 3.7.3 Programación del trabajo y de campo
 - 3.7.4 Ejecución
 - 3.7.5 Concepto de interpretación
- 3.8 Interpretación de sondeos eléctricos verticales
 - 3.8.1 El traslape en las curvas de resistividad aparente
 - 3.8.1.1 Concepto de traslape
 - 3.8.1.2 Discusión sobre las diferentes técnicas con la corrección del traslape
 - 3.8.2 Interpretación cualitativa
 - 3.8.2.1 Análisis de perfiles de resistividad aparente
 - 3.8.2.2 Análisis de perfiles de isorresistividad aparente
 - 3.8.2.3 Análisis de mapas de tipos de curvas
 - 3.8.2.4 Análisis de mapas conductancia longitudinal
 - 3.8.2.5 Análisis de mapas de isorresistividad aparente
 - 3.8.3 Interpretación cuantitativa
 - 3.8.3.1 Métodos empíricos
 - 3.8.3.2 Métodos gráficos
 - 3.8.3.2.1 Método de superposición
 - 3.8.3.2.2 Método del punto auxiliar
 - 3.8.3.2.3

Métodos iterativos

- 3.9 Efecto en la interpretación cuando el modelo estratificado no se cumple
 - 3.9.1 Efecto de contactos verticales
 - 3.9.2 Efecto de la inclinación de las capas
 - 3.9.3 Efecto de la anisotropía
 - 3.9.4 Efecto de la variación continua de la resistividad eléctrica
 - 3.9.5 Efecto del relieve del terreno
- 3.10 Integración de la información geofísica
- 3.11 El sondeo eléctrico vertical y sus aplicaciones
- 3.12 Sondeos dipolares



- 3.12.1 Dispositivos dipolares
- 3.12.2 Trabajo de campo con sondeos dipolares
- 3.12.3 Interpretación
 - 3.12.3.1 Cualitativa
 - 3.12.3.2 Cuantitativa

4 Tomografía eléctrica

Objetivo: El alumno aprenderá los principios teóricos y la aplicación de la técnica de tomografía eléctrica en la solución de problemas geológicos.

Contenido:

- 4.1 Definición
- 4.2 Dispositivos electródicos
 - 4.2.1 Dispositivo Wenner
 - 4.2.2 Dispositivo Wenner-Schlumberger
 - 4.2.3 Dispositivo Dipolo-dipolo
 - 4.2.4 Dispositivo Polo-polo
 - 4.2.5 Dispositivo Polo-dipolo
- 4.3 La tomografía eléctrica con respecto a otras técnicas de corriente continua
 - 4.3.1 Sondeo Eléctrico Vertical (SEV)
 - 4.3.2 Perfilaje eléctrico
 - 4.3.3 La técnica de tomografía con respecto a otras técnicas.
- 4.4 Práctica del método de tomografía eléctrica
 - 4.4.1 Ventajas y desventajas de los diferentes dispositivos eléctricos
 - 4.4.2 Consideraciones que se deben de tomar en cuenta para un estudios de campo
 - 4.4.3 Planeación de un estudio de campo
 - 4.4.4 Ejecución del trabajo de campo
 - 4.4.5 Interpretación
- 4.5 Interpretación de la tomografía eléctrica
 - 4.5.1 Interpretación cualitativa
 - 4.5.1.1 Construcción y análisis de pseudosecciones resistividad aparente
 - 4.5.2 Interpretación cuantitativa
 - 4.5.2.1 Paquetes de inversión de resistividad aparente
 - 4.5.2.2 Interpretación de imágenes eléctricas
 - 4.5.3 Factores de influencia sobre las imágenes eléctricas
 - 4.5.3.1 Efectos topográficos
 - 4.5.3.2 Efecto del rumbo del perfil
 - 4.5.4 Integración de la información geofísica y geológica
- 4.6 Aplicaciones de la tomografía eléctrica

5 Método de polarización inducida

Objetivo: El alumno conocerá los principios físicos del método, sus bases teóricas y lo aplicará en la solución de problemas en geología.

Contenido:

- 5.1 Definición
- 5.2 Dispositivos electródicos



- 5.2.1 Dispositivo Wenner
- 5.2.2 Dispositivo Wenner-Schlumberger
- 5.2.3 Dispositivo Dipolo-dipolo
- 5.2.4 Dispositivo Polo-polo
- 5.2.5 Dispositivo Polo-dipolo
- 5.3 La Tomografía Eléctrica con respecto a otras técnicas de corriente continua
 - 5.3.1 Sondeo Eléctrico Vertical (SEV)
 - 5.3.2 Perfilaje eléctrico
 - 5.3.3 La técnica de tomografía con respecto a otras técnicas.
- 5.4 Práctica del método de tomografía eléctrica
 - 5.4.1 Ventajas y desventajas de los diferentes dispositivos eléctricos
 - 5.4.2 Consideraciones que se deben de tomar en cuenta para un estudios de campo
 - 5.4.3 Planeación de un estudio de campo
 - 5.4.4 Ejecución del trabajo de campo
 - 5.4.5 Interpretación
- 5.5 Interpretación de la tomografía eléctrica
 - 5.5.1 Interpretación cualitativa
 - 5.5.1.1 Construcción y análisis de pseudosecciones resistividad aparente
 - 5.5.2 Interpretación cuantitativa
 - 5.5.2.1 Paquetes de inversión de resistividad aparente
 - 5.5.2.2 Interpretación de imágenes eléctricas
 - 5.5.3 Factores de influencia sobre las imágenes eléctricas
 - 5.5.3.1 Efectos topográficos
 - 5.5.3.2 Efecto del rumbo del perfil
 - 5.5.4 Integración de la información geofísica y geológica
 - 5.5.5 Aplicaciones de la tomografía eléctrica

Bibliografía básica:

- ORELLANA, S.E.
Prospección Geoeléctrica en Corriente Continua
 Madrid
 2a edición
 Paraninfo, 1982
- KOEFOED, O.
Geosounding Principles
 Netherlands
 Elsevier, 1979
- SUMMER, J.
Principles of Induced Polarization for Geophysical Exploration
 Netherlands
 Elsevier, 1976

**Bibliografía complementaria:**

KUNETZ G.

Principles of Direct Current Resistivity Prospecting

Berlín

Cerbruder Borntraegger, 1966

WARD, S.H.

Geotechnical and Enviromental Geophysics

Tulsa, Oklahoma

Society of Exploration Geophycisist, 1990

Vol. I,II,III

Sugerencias didácticas:

Exposición oral

☒

Exposición audiovisual

☒

Ejercicios dentro de clase

☒

Ejercicios fuera del aula

☒

Seminarios

☐

Lecturas obligatorias

☒

Trabajos de investigación

☒

Prácticas de taller o laboratorio

☐

Prácticas de campo

☒

Otras: Práctica intersemestral obligatoria.

☒**Forma de evaluar:**

Exámenes parciales

☒

Exámenes finales

☒

Trabajos y tareas fuera del aula

☒

Participación en clase

☒

Asistencias a prácticas

☒

Otras: ejercicios e informes de prácticas.

☒**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

El profesor debe tener conocimientos fundamentales en los temas del programa de la asignatura, así como experiencia mínima de al menos 3 años en métodos eléctricos.

Formación académica:

Licenciatura en Ingeniera Geofísica

Posgrado en Geofísica

Experiencia profesional:

Docencia e investigación

Especialidad:

Métodos Eléctricos

Aptitudes y actitudes:

Motivado hacia la enseñanza - aprendizaje

Alta capacidad de abstracción