

1. Datos Generales de la asignatura

| | |
|---------------------------------|----------------------|
| Nombre de la asignatura: | Métodos Eléctricos |
| Clave de la asignatura: | PED-1020 |
| SATCA¹: | 2 - 3 - 5 |
| Carrera: | Ingeniería Petrolera |

2. Presentación

| |
|---|
| Caracterización de la asignatura |
| <p>La asignatura de métodos eléctricos tiene como finalidad propiciar una herramienta para determinar las propiedades eléctricas de las rocas, utilizando los conceptos elementales de la electricidad relacionado la descripción de los materiales a utilizar en la metodología de equipotenciales, así como también la utilización de los distintos equipos de medición en el campo laboral. Al conocer las características de las rocas el alumno ampliara sus conocimientos en la rama de la geología para comprender su clasificación.</p> <p>Además proporciona los conocimientos necesarios para elaborar modelos de algunos componentes de los sistemas eléctricos ó electromecánicos con apoyo de software para realizar análisis, cálculo, simulación y la operación de circuitos en corriente alterna ó directa.</p> |
| Intención didáctica |
| <p>La asignatura está organizada en tres unidades.</p> <p>La asignatura considera el aprendizaje en un inicio los conceptos, principios, materiales y equipos de medición para llevar a cabo la metodología de las líneas equipotenciales.</p> <p>En la siguiente etapa se analizan las características de los conductores para comprender los diferentes tipos, y en base a estos podremos determinar que metodología aplicar, considerando el comportamiento y forma de las líneas equipotenciales de un cuerpo cargado.</p> <p>Finalmente, se analizan las propiedades eléctricas de las rocas y se estudia los fundamentos de sondeos eléctricos verticales, así como el trabajo de campo de circuitos de medición y la interpretación cuantitativa, con el apoyo de software especializados.</p> |

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

| Lugar y fecha de elaboración o revisión | Participantes | Evento |
|--|---|--|
| <p>Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta del 10 al 14 de agosto de 2009.</p> | <p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Coatzacoalcos, Minatitlán, Poza Rica y Venustiano Carranza.</p> | <p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Ingeniería en Energías Renovables, Ingeniería Petrolera y Gastronomía.</p> |
| <p>Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica del 22 al 26 de febrero de 2010.</p> | <p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Coatzacoalcos, Minatitlán, Poza Rica, Tantoyuca y Venustiano Carranza.</p> | <p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Informática e Ingeniería Petrolera.</p> |
| <p>Tecnológico Nacional de México, del 26 al 30 de agosto de 2013.</p> | <p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cerro Azul, Coatzacoalcos, Cosamaloapan, Huimanguillo, La Chontalpa, Poza Rica, Tantoyuca, Villa La Venta.</p> | <p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las carreras de Ingeniería en Nanotecnología, Ingeniería Petrolera, Ingeniería en Acuicultura, Ingeniería en Pesquerías, Ingeniería Naval y Gastronomía del SNIT.</p> |
| <p>Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.</p> | <p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd. Madero, Chihuahua, Coacalco, Coatzacoalcos, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiaro, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz,</p> | <p>Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec. Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX). | |
|--|--|--|

4. Competencia(s) a desarrollar

| |
|--|
| Competencia(s) específica(s) de la asignatura |
| Conoce y comprende las metodologías de exploración geofísica: líneas equipotenciales, cuerpos cargados y sondeo eléctrico vertical, para conocer las características de las rocas. |

5. Competencias previas

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Conoce el concepto de Trabajo y Energía. • Conoce el principio y refracción de ondas • Aplica el cálculo Integral y Diferencial de varias variables. • Aplica límite de una Función. • Aplica la derivada de una Función. • Aplica la Integral de una Función. • Aplica álgebra vectorial. • Conoce las capas sedimentarias. • Conoce la clasificación de las rocas. • Conoce estructuras geológicas. |
|--|

6. Temario

| No. | Temas | Subtemas |
|-----|--|--|
| | Metodología de las líneas Equipotenciales. | 1.1. Introducción y usos del método. 1.2. Electrodo puntuales y lineales. 1.2.1. Campo producido por un Electrodo puntual. 1.2.2. Campo producido por un Electrodo lineal. 1.2.3. Líneas de Corriente. 1.2.4. Líneas equipotenciales. 1.3. Comportamiento de un cuerpo resistivo. 1.4. Comportamiento de un cuerpo conductor. 1.5. Instrumental usado. 1.5.1. Electrodo de corriente y de Potencial. 1.5.2. Multímetros. 1.5.3. Cables. 1.5.4. Fuentes de poder. 1.6. Trabajo de campo. |

| | | |
|--|---------------------------------------|---|
| | | <p>1.6.1. Consideraciones sobre el punto de referencia. 1.6.2. Circuitos de medición. 1.6.3. Corrección por Potencial Espontáneo. 1.6.4. Área efectiva de los electrodos Lineales. 1.6.5. Método de potenciales. 1.6.6. Método de gradientes de Potencial. 1.7. Interpretación. 1.7.1. Configuración de datos de Campo. 1.7.2. Determinación de gradientes de Potencial máximo y mínimo.</p> |
| | <p>Metodología del cuerpo cargado</p> | <p>2.1. Adición de carga a un conductor. 2.1.1. Conductores con fronteras Suaves. 2.1.2. Conductores con fronteras con picos. 2.2. Condiciones para aplicar la Metodología. 2.2.1. Condiciones teóricas. 2.2.2. Condiciones Geológicas. 2.3. Comportamiento de las Líneas Equipotenciales de un cuerpo Cargado. 2.4. Trabajo de campo. 2.4.1. Consideraciones sobre el punto de Referencia. 2.4.2. Corrección por Potencial Espontáneo. 2.4.3. Método de potenciales. 2.4.4. Método de Gradientes de Potencial. 2.5. Interpretación cualitativa y cuantitativa. 2.5.1. Configuración de los datos de Campo. 2.5.2. Determinación de la equipotencial que nos da la forma del cuerpo. 2.5.3. Estimación de la longitud del cuerpo.</p> |
| | | <p>3.1. Propiedades eléctricas de las rocas. 3.2 Potencial de un electrodo puntual de corriente. 3.3. Fundamentos de los Sondeos Eléctricos Verticales. 3.3.1. Metodología Wenner. 3.3.2. Metodología Schlumberger. 3.3.2.1 Registros Eléctricos 3.3.2.2 Registros Sónicos 3.3.2.3 Registros Radioactivos 3.3.3. Sondeos Dipolares.</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>Metodología de los Sondeos Eléctricos Verticales.</p> | <p>3.4. Instrumental usado. 3.4.1. Electrodo de corriente y de Potencial. 3.4.2. Multímetros. 3.4.3. Cables. 3.4.4. Fuentes de poder. 3.5. Trabajo de Campo. 3.5.1. Circuitos de medición. 3.5.2. Corrección por Potencial Espontáneo. 3.5.3. Tabla de toma de datos. 3.5.4. Elaboración de la curva de Campo. 3.6. Interpretación Cuantitativa. 3.6.1. Análisis de curvas de 1, 2, 3 y 4 capas. 3.6.2. Curvas de Orellana 3.6.3. Interpretación usando las curvas De Orellana. 3.6.4. Elaboración del Corte Electro estratigráfico. 3.6.5. Elaboración del modelo geológico. 3.6.6. Software de interpretación.</p> |
|--|--|--|

7. Actividades de aprendizaje de los temas

| Metodología de las líneas equipotenciales | |
|--|---|
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s): Conoce y comprende la metodología de las líneas equipotenciales, para conocer las características de las rocas.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis - síntesis, Capacidad de investigación documental, Aplicación de conocimientos y la solución de problemas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los conceptos de Electrodo puntuales y lineales, así como el campo que generan, a través de una investigación documental y debate en clase. • Conocer los conceptos de líneas de corriente y equipotenciales, a través de medios audiovisuales. • Comprender el comportamiento de un cuerpo resistivo y un conductor, a través de exposición del docente, y el estudiante entregara un resumen. • Conocer los distintos equipos de medición que se utiliza en la metodología de líneas equipotenciales, a través de una exposición del docente. • Conocer y plantear un caso de la aplicación del método de las líneas equipotenciales, a través de una |

| | |
|--|--|
| | <p>exposición por parte del docente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer e Interpretar datos de la metodología de equipotenciales, a través de un caso real en clase. |
| Metodología del cuerpo cargado | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s): Conoce y comprende la metodología del cuerpo cargado, para conocer las características de las rocas.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis - síntesis, Aplicación de conocimientos y la solución de problemas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Conocer la adición de carga a un conductor de fronteras suaves y con picos, a través de un mapa conceptual. • Conocer las condiciones y comportamientos para aplicar la metodología de cuerpos cargados a través de una exposición por parte del docente propiciando el debate. • Analizar un caso real, aplicando el método del cuerpo cargado en clase, obteniendo como producto un ensayo. • Conocer la interpretación de datos de la metodología del cuerpo cargado, a través de una exposición del docente, propiciando el intercambio de ideas o sugerencias. |
| Metodología de los Sondeos Eléctricos Verticales | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s): Conoce y comprende la metodología de los Sondeos Eléctricos Verticales, para conocer las características de las rocas.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis - síntesis, Aplicación de conocimientos y la solución de problemas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los fundamentos de la Metodología de los Sondeos Eléctricos Verticales, a través de exposición por parte del docente y el estudiante entregara un resumen. • Conocer el método de sondeo eléctrico vertical a través del análisis de un caso real, donde el alumno entregara al final un mapa mental y conceptual. • Conocer la interpretación de datos de la metodología del sondeo eléctrico vertical, a través de una exposición del docente, propiciando el intercambio de ideas o sugerencias. • Conocer la utilización del software de interpretación de datos. |

8. Práctica(s)

- Conexión de elementos eléctricos en serie y paralelo
- Uso de fuentes dependientes e independientes de voltaje y corriente.
- Aplicación de análisis de circuitos de c.a. y c.d.
- Realizar levantamientos de campo de líneas equipotenciales
- Realizar levantamientos de campo de cuerpos cargados
- Análisis de los sistemas de tierras y las protecciones eléctricas.
- Realizar levantamientos de campo de sondeos eléctricos vertical
- Determinar la resistencia, inductancia, capacitancia e impedancia de los circuitos eléctricos.
- Medición de la potencia eléctrica monofásica y trifásica.
- Simulación de los circuitos eléctricos mediante el uso de software.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que plantee el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar: Síntesis, Resúmenes, exámenes escritos, solución de casos, exposiciones, investigaciones, reporte de prácticas, reporte de visitas industriales.

Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración, guías de observación, coevaluación y autoevaluación.

11. Fuentes de información

1. Serway, R.A., 1ª edición, *Física para ciencias e Ingeniería Vol. 02*, Ed. Cengage Learning.
2. Learning.
3. Onahian, H., 3ª edición, *Física parte 2: para ingeniería y ciencias*, Ed. McGraw-Hill.
4. Sears F. W., 12ª edición, *Física universitaria con física moderna Vol. 02*, Ed. Pearson Educación.
5. Educación.
6. Serway, R.A., 8ª edición, *Fundamentos de física Vol. 02*, Ed. Cengage Learning.
7. 5. Tipler, P.A., 5ª edición, *Física para la ciencia y la tecnología. Vol. 02: electricidad y magnetismo*, Ed. Reverté.