

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Métodos eléctricos I</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>GOC-1020</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>2-2-4</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería en Geociencias</b>

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

La aportación que esta asignatura proporciona al perfil de egreso es la siguiente:

Analizar, monitorear y evaluar fenómenos naturales para determinar las zonas de riesgo.

Evaluar el impacto ambiental causado por la naturaleza y actividad humana para la futura remediación.

Realizar trabajos con diferentes grupos académicos y científicos para el desarrollo de la investigación.

La importancia de la asignatura estriba en que es conocimiento útil en otras asignaturas y permite la aplicación de una metodología importante para la minería y estudios de contaminación.

El enfoque de la asignatura es comprender la teoría y desarrollar el análisis para la resolución de problemas de electrostática y su aplicación a la Geofísica en el rubro de los métodos eléctricos específicamente en el método de potencial espontaneo, usando los conceptos de Campo Eléctrico, Ley de Gauss y Potencial Eléctrico, vistos aquí, además de adquirir las bases para los temas que se verán en las asignaturas de Métodos Eléctricos II y Magnetometría.

Como competencias previas anotamos los conceptos de Cinemática y Cinética, vistos en las asignaturas de Introducción a la Sismología y Gravimetría, con competencias específicas: Comprender los principios de la teoría física del equilibrio de partículas y de cuerpo rígido y resolver problemas. Conocer y comprender los conceptos y definiciones sobre trabajo y energía, respectivamente.

Deducir y aplicar las ecuaciones trabajo y energía en la solución de problemas, se incorpora en los temas que se estudiarán aquí siendo imprescindible el uso del Cálculo Diferencial e Integral Vistos en las asignaturas de Matemáticas I y Matemáticas II.

El estudiante aplicará la metodología del Potencial Espontaneo, en la realización de un proyecto Geológico-Geofísico dirigido a localizar y evaluar recursos naturales del subsuelo.

En el aprendizaje de esta metodología el estudiante emplea como competencia previa también los temas vistos en la asignatura de Geología General. Tema: Estructura y composición de la Tierra: Describe la composición y estructura externa e interna de la Tierra para y Analiza la composición y estructura de los minerales.

### Intención didáctica

El estudio de esta asignatura se aborda en principio por el análisis del sustento físico-matemático y la forma de llevar esta teoría a la práctica realizando mediciones de parámetros magnéticos, al mismo tiempo que los planteamientos teóricos.

La asignatura es relevante dada su extendida aplicación en procesos exploratorios de los recursos naturales y apoyo geotécnico.

Los temas son estudiados para generar en el estudiante la idea de que el planteamiento teórico le permite diseñar metodologías en lo práctico para su aplicación.

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

La extensión y profundidad de los temas es suficiente para que el estudiante, sea capaz de llevar sus conocimientos a la aplicación, poder recoger la información de campo e interpretarla y dar su conclusión geológica.

El estudiante debe tener una actitud tal que le permita analizar aspectos teóricos y llevarlos a la práctica en el campo, relacionarse con el equipo de trabajo y resolver problemas en general.

Las competencias genéricas establecidas para toda la asignatura son:

Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.

Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.

El docente debe realizar una supervisión muy estrecha sobre la forma en que el estudiante avanza en el conocimiento, sobre todo en el estudio de los fundamentos físico matemáticos y sus habilidades prácticas que se observan en el campo de la aplicación de las metodologías estudiadas.

La práctica de campo, donde el estudiante aplicará los conocimientos, se realizará en equipos de no más de ocho estudiantes para una mejor participación y entendimiento de la misma.

Tanto en la exposición en clase como en el procesado e interpretación de los datos de campo.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Saltillo del 5 al 9 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Ciudad Madero, Tacámbaro y Venustiano Carranza.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Informática e Ingeniería en Geociencias.
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 24 al 28 de mayo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Ciudad Madero, Tacámbaro y Venustiano Carranza.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Geociencias, Ingeniería en Energías Renovables, Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, y Gastronomía.
Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, del 24 al 27 de junio de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cajeme, Cd. Madero, Tacámbaro y Venustiano Carranza.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las Carreras de Ingeniería en Energías Renovables, Ingenierías en Geociencias, Ingeniería en Materiales y Licenciatura en Biología del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos.
Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd. Madero, Chihuahua, Coahuila, Coahuila, Coahuila, Coahuila, Coahuila, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo,	Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.

	Santiago Papasquiario, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec. Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).	
--	---	--

#### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p>Emplea el método directo y la Ley de Gauss para Encontrar el campo eléctrico de las diferentes distribuciones de carga.</p> <p>Determina el campo potencial de las diferentes distribuciones de carga para encontrar el campo eléctrico.</p> <p>Aplica los conocimientos teóricos y prácticos para localizar cuerpos usando la metodología del Potencial Espontáneo.</p>

#### 5. Competencias previas

<p>Calculo Diferencial</p> <p>Calculo Integral</p> <p>Introducción a la Geofísica. Cinemática. Comprender los principios de la teoría física del equilibrio de partículas y de cuerpo rígido y resolver problemas.</p> <p>Equilibrio de partículas y de cuerpo rígido</p> <p>Geología General. Estructura y composición de la Tierra: Describe la composición y estructura externa e interna de la Tierra para reconocer mediante modelos, los límites de la división.</p>
--

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Campo Eléctrico	1.1. Ley de Coulomb. 1.2. Campo eléctrico (E). 1.3. Movimiento de cargas en Campos eléctricos.
2	Ley de Gauss	2.1 Flujo eléctrico. 2.2. Ley de Gauss para el Campo eléctrico
3	Potencial eléctrico	3.1 Líneas equipotenciales. 3.2 Distribuciones de carga. 3.3 El Campo Eléctrico como el Gradiente del potencial.
4	Método del potencial Espontáneo.	4.1 Electricidad terrestre. 4.2 Causas del Potencial Espontáneo y usos del método. 4.3 Fenómenos de Polarización Eléctrica en el terreno. 4.4 Trabajo de campo. 4.5 Interpretación.

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1.- El Campo Eléctrico	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analiza las leyes que rigen el Campo Eléctrico para aplicarlas en el estudio del potencial espontaneo.</p> <p>Genéricas: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad para tomar decisiones</p>	<p>Enunciar la Ley de Coulomb e identificar la expresión derivada para sistemas puntuales de carga. Resolver problemas que involucren sistemas puntuales de cargas en dos y tres dimensiones. Analizar el concepto de Campo y su gráfica.</p>
2.- Ley de Gauss	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Comprende concepto de flujo para comprender la ley de Gauss.</p> <p>Genéricas: Genéricas: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</p>	<p>Describir el concepto de Flujo. Deducir la expresión para encontrar el flujo Enunciar la Ley de Gauss. Resolver problemas en donde se aplique la ley de Gauss.</p>
3.- Potencial eléctrico	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Comprende concepto de Potencial eléctrico para aplicarlo en la medición de voltajes de potencial espontaneo.</p> <p>Genéricas: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.</p>	<p>Identificar la expresión para el potencial eléctrico de una carga puntual. Identificar las expresiones para encontrar el potencial de sistemas de carga. Expresar las tres formas de encontrar el potencial Eléctrico. Analizar la relación entre el Campo Eléctrico y el Potencial Eléctrico. Resolver problemas del potencial que involucren sistemas de carga. Realizar la gráfica del potencial en las inmediaciones de un conductor en condiciones estáticas. Demostrar que el Campo Eléctrico es conservativo.</p>
4.-Metodo del potencial espontaneo	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce y aplica el método de lpotencial espontáneo, para construir un mapa e interpretarlo.</p>	<p>Analizar el Campo Eléctrico natural y sus orígenes. Realizar la configuración de los datos de campo usando software especializado. Interpretar la configuración de un sondeo de potencial</p>

<p>Genéricas: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad para tomar decisiones</p>	<p>espontáneo. Realizar un modelo geológico usando la interpretación del sondeo.</p>
--	--

### 8. Práctica(s)

<p>Medir corrientes y amperajes con CC. Medir el Potencial Espontáneo entre dos puntos durante todo un día. Realizar sondeos de Potencial Espontáneo en cuadrículas de longitudes cortas. Construir mapas de potencial espontaneo e interpretarlos.</p>
---

### 9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que planté el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fundamentación:</b> 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.</li> <li>• <b>Planeación:</b> 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.</li> <li>• <b>Ejecución:</b> 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.</li> <li>• <b>Evaluación:</b> 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.</li> </ul>
---

### 10. Evaluación por competencias

<p>Para evaluar se recomienda: Examen escrito, ensayo, resumen, participación. Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda: Rubricas Listas de cotejo. (actitud, disposición, asistencia)</p>
--

## 11. Fuentes de información

Burger Robert H. Sheehan Anne F. Jones Craig H. (2006). Introduction to Applied Geophysics, Exploring the shallow subsurface. USA: W.W. Norton & Company. Inc.

Gadallah Mamdouh R. (2008). Exploration Geophysics. USA. Springer-Verlag New York, LLC

Kaufman Alex A. (2010). Principles of Electric Methods in Surface and Borehole Geophysics. USA. Elsevier Science

Halliday David. Resnick Robert. (2002). Física, Volumen II. Mexico: Ed. Continental.

Kearey Philip. Books Michael. Hill Ian. (2002). An Introduction to Geophysical Exploration. USA. Blackwell Publishing.

Ohanian Hans C. Market John T. (2009). Física para Ingeniería y Ciencias. Mexico: Mc Graw Hill/ Interamericana Editores.

Milsom John. (2003). Field Geophysics. USA. Wiley.

Revill Andre (2013). The Self-Potential Method: Theory and Applications in Environmental Geosciences. USA. Cambridge University Press.

Tipler Paul A. Mosca Gene. (2006). Física para Ciencia y la Tecnología. Barcelona, España: Editorial Reverte.

Artículos de internet, videos, manuales, boletines, etc

Potencial Espontaneo.

[upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/6231/9/08.pdf](http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/6231/9/08.pdf)