



Fecha: diciembre 2021

PROGRAMA ACADÉMICO: INGENIERIA GEOLOGICA

SEMESTRE: VI

ASIGNATURA: GEOFISICA II

CÓDIGO: 8109026

NÚMERO DE CRÉDITOS: 3 (5 ECTS)

PRESENTACIÓN

La Geofísica en Colombia como carrera de pregrado no se ha estudiado a lo largo de estos años. Hoy en día, la actividad de la exploración geofísica ocupa un volumen mucho mayor que en años anteriores, y muchos de los aparatos y técnicas desarrollados para la exploración de petróleo y minerales han sido empleados ventajosamente en estudios científicos relativos a la estructura de la corteza terrestre y de su interior. Asimismo, la capacitación de personal dedicado a trabajos de exploración ha aportado un incentivo económico y ayuda al creciente volumen de investigación geofísica en las universidades en el nivel mundial.

La implementación de la asignatura de Geofísica 2 en la carrera de Ingeniería Geológica, brindará oportunidades al estudiante para conocer los métodos de investigación geofísica, y crear habilidades de procesamiento elaboración e interpretación de datos, a través de la resolución de tareas planteadas que tienen relación con las principales áreas de trabajo: mapeo y levantamiento geológico, prospección y exploración de recursos minerales, aguas subterráneas, e hidrocarburos, así como la Geotecnia.

JUSTIFICACIÓN

La industria minero- metalúrgica, junto con otros sectores industriales del país, encaminan su trabajo hacia el desarrollo de proyectos, lo cual conduce necesariamente a la realización de cambios tecnológicos para reorientar la producción, optimizar procesos productivos y los sistemas de gestión empresarial donde el uso de la Geofísica juega un importante rol. La reconversión tecnológica y la asimilación de nuevas técnicas ha requerido de la preparación de un personal que no solo emplee técnicas importadas, sino que sea capaz de generar y diseñar tecnologías propias, lo que es viable en las diferentes empresas que se apoyen en este personal.

Es así como el Plan de Estudios se diseñó y se perfeccionó, de forma tal que abarcara aspectos encaminados a la formación de un egresado con buena base de conocimientos geofísicos y con un perfil amplio que le garantice realizar funciones prácticas, docentes e investigativas, tratando de alcanzar un peldaño superior en el profesional que graduamos dignos de representar a la Educación Superior Colombiana en cualquier parte del mundo.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RA1. Recomienda métodos geofísicos adecuados para la búsqueda de un recurso en estudios de prospección y exploración geológico- minera y ambiental

RA2. Procesa datos de métodos geofísicos para la representación gráfica en trabajos geofísicos de campo

RA3. Interpreta el comportamiento de los campos físicos eléctricos, electromagnéticos y prospección sísmica, para la elaboración de cortes y mapas en estudios geofísicos

RA4. Relaciona la interacción de los campos físicos eléctricos, electromagnéticos y prospección sísmica para la



solución de problemas geológicos, mineros y ambientales

COMPETENCIAS

GENERAL

Interpretar el comportamiento de los campos físicos: eléctricos, electromagnéticos y sísmicos.

COMPETENCIAS DERIVADAS

1. Interrelacionar la Geofísica con la exploración geológica, búsqueda de aguas subterráneas, búsqueda y exploración de yacimientos minerales, búsqueda y exploración de yacimientos petrogasíferos, así como estudios geotécnicos, ambientales y otras tareas ingenieriles.
 2. Conocer, explicar y aplicar la geoelectrónica, electromagnética y sísmica, mediante la participación en proyectos.
 3. Procesar estadísticamente e interpretar datos geoelectrónicos, electromagnéticos y sísmicos.
 4. Determinar parámetros físicos y de yacencia de los objetos geológicos.
 5. Elaborar cortes y mapas geológicos a partir de datos geoelectrónicos, electromagnéticos y sísmicos.
- Confecionar informes.

METODOLOGÍA

La asignatura se imparte teniendo en cuenta el método de inducción- deducción, y presenta FORMAS DE ENSEÑANZA como: conferencias, seminarios, y clases prácticas que siempre van encaminadas a resolver tareas geológicas que se les plantean y que son propias del desempeño de su carrera.

INVESTIGACIÓN

La investigación en la asignatura se realizará por medio de trabajos que se orientaran con el fin de que el estudiante profundice temas por medio de la Internet, consulten bibliografía en la UPTC y en INGEOMINAS.

1. Trabajo 1: Investigar sobre los métodos de prospección geoelectrónica, electromagnética y sísmica, los principales científicos y aportes.
2. Trabajo 2: Seminario de los temas elementales de los métodos electromagnéticos.
3. Se realizará un trabajo de curso como complemento donde se resuelve una tarea donde se interprete un área con los métodos de sondeo eléctrico vertical, perfilaje eléctrico y sísmica.

MEDIOS AUDIOVISUALES

Fundamentalmente se realizarán exposiciones en Video Beam.

EVALUACIÓN

EVALUACIÓN COLECTIVA

Existen para la asignatura varios tipos de evaluación colectiva:

- Ejercicios en cada actividad práctica.
- Exposición, preguntas e informes en seminarios - debates, etc.
- Guía de la práctica docente.
- Trabajos investigativos que se orientan sobre un tema no tratado en clases pero que sí es importante conocerlo.

EVALUACIÓN INDIVIDUAL

Para la cuantificación individual, en cada 50 % se realizarán las siguientes evaluaciones con su correspondiente porcentaje:

- 2 Exámenes con componentes teórico y práctico. (50%).
- Quits que se realizan espontáneamente, antes de comenzar clases preferiblemente, con el fin de controlar el autoestudio y la marcha del proceso docente. (10 %).
- Clases prácticas. (20 %).
- Debates y entrega de informes en seminario, práctica docente, trabajos investigativos. (10 %).
- Trabajo de Curso. (10 %).



CONTENIDOS TEMÁTICOS MÍNIMOS

Unidad 1. MÉTODOS GEOELÉCTRICOS

CONTENIDOS MÍNIMOS

1. Esencia. Fundamentos físicos y geológicos de los métodos geoelectricos.
2. Metodología de los trabajos de campo
3. Elaboración, representación e interpretación de datos geoelectricos.

Unidad 2. MÉTODOS ELECTROMAGNÉTICOS

CONTENIDOS MÍNIMOS

1. Esencia. Fundamentos físicos y geológicos de los métodos electromagnéticos.
2. Metodología de los trabajos de campo
3. Elaboración, representación e interpretación de datos electromagnéticos.
4. Aplicaciones

Unidad 3. PROSPECCIÓN SÍSMICA

CONTENIDOS MÍNIMOS

1. Esencia. Fundamentos físicos y geológicos de la prospección sísmica.
2. Metodología de los trabajos de campo.
3. Elaboración, representación e interpretación de datos sísmicos.
4. Aplicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. COLECTIVO DE AUTORES. (1986). Geofísica I, MINED, Cuba.
2. DELGADO, R. (1989). Gravimetría.
3. DOBRÍN, M.B. (1989). Introducción a la Prospección Geofísica.
4. DANKO, J. (1992). Geoelectricidad I.
5. Fernández, H. A. (1990). Petrofísica.
6. FUENTES F., M.C.. (2010). Material de Estudio GF- 2, 1ra.Parte. Hemeroteca UPTC.
7. IBARRA, JORGE RUIZ.(1991).Geofísica de Pozos I. ISPJAE, La habana, Cuba.
8. LOGACHEV, A.A. & V.P. Zajarov. (1990). Exploración Magnética.
9. MIRÓNOV, V.S. (1985). Curso de Prospección Gravimétrica.
10. ORELLANA, E. (1992). Prospección Geoelectrica.
11. TENREYRO, R. (1991). Fundamentos de la Prospección Sísmica.

LECTURAS MÍNIMAS

1. GALVIS NIÑO, MARIA ALEJANDRA (2016). Prospección geoelectrica del recurso hídrico subterráneo en la vereda La Ramada, Sogamoso, Boyacá. <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1880/1/TGT-446.pdf>
2. Pinto Morales, L. H. & Fuentes Fuentes, M. del C. (2021). ACELEROGRAMAS Y ESPECTROS DE RESPUESTA EN MEDIOS: SUELO Y ROCA, BOYACÁ, COLOMBIA. *Ingeniería Investigación y Desarrollo*, 21(1), 47–58. <https://doi.org/10.19053/1900771X.v21.n1.2021.13514>.
https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria_sogamoso/article/view/13514/10996
3. Fuentes Fuentes, M. del C. (2013). Evaluación de la resistencia del suelo en Casanare, Colombia. *Ingeniería Investigación y Desarrollo*, 13(2), 44–46. <https://doi.org/10.19053/1900771X.3425>.
https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria_sogamoso/article/view/3425
4. Pinto Morales, L. H., Fuentes Fuentes, M. del C., & Hernández, J. A. (2013). Monitoreo y control de vibraciones por efecto de voladuras en el túnel Sumapaz, concesión Bogotá - Girardot. *Ingeniería Investigación y Desarrollo*, 13(2), 15–21. <https://doi.org/10.19053/1900771X.3419>.
https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria_sogamoso/article/view/3419
5. Fonseca Benítez, F. A. (2014). Investigación geofísica compleja, análisis geoestadístico y modelación 3d, con métodos eléctricos y nucleares en Macanal y Chinavita, Boyacá, Colombia. *Ingeniería Investigación y Desarrollo*, 14(1), 36–40. <https://doi.org/10.19053/1900771X.3441>.
https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria_sogamoso/article/view/3441



6. Guerra, M., Ruíz, J., Ebecken, N., Landau, L., & Silva, J. (2014). Empleo de redes neuronales para la estimación del contenido de níquel en corteza laterítica con métodos radioactivos de pozos. *Ingeniería Investigación y Desarrollo*, 14(1), 31–35. <https://doi.org/10.19053/1900771X.3440>
https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria_sogamoso/article/view/3440
7. Hernández Ramsay Alfredo, Escartín Sauleda Emilio R., Gutiérrez Herrero Martha L.. (2018). Utilidad de los valores de susceptibilidad magnética para el análisis petrográfico de muestras del basamento de la corteza de intemperismo. <http://revista.ismm.edu.cu/index.php/revistamg/article/view/1269-3790-3>
8. Zapata Balangué, J. A. (2017). Determinación de los parámetros del régimen sísmico de Cuba Oriental de 1998 a 2007. *Ingeniería Investigación y Desarrollo*, 7(2), 19–25. Recuperado a partir de https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria_sogamoso/article/view/88
9. Pinto Morales, L. H., & Fuentes Fuentes, M. del C. (2017). Propuesta de guía de regulación colombiana para el control de vibraciones por voladuras de rocas en áreas urbanas RCOLVV.09. *Ingeniería Investigación y Desarrollo*, 7(2), 26–38. Recuperado a partir de https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria_sogamoso/article/view/882
10. Zapata Balangué, J., Del Pino Boytel, J., Domínguez, R., & Yanetsy, S. (2008). Influencia de la sismicidad en Santiago de Cuba, geodinámica y medio ambiente en las decisiones de ordenamiento urbano. *Ingeniería Investigación y Desarrollo*, 6(1), 6–11. Recuperado a partir de https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria_sogamoso/article/view/867.
11. Chávez-Pérez, O. (2008). Resultados de métodos geofísicos de nueva tecnología en Andalucía, España. *Ingeniería Investigación y Desarrollo*, 6(1), 50–57. Recuperado a partir de https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria_sogamoso/article/view/873
12. Terrero Matos, E. (2008). Potencialidades eólicas en la región de Moa, Cuba. *Ingeniería Investigación y Desarrollo*, 6(1), 58–61. Recuperado a partir de https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria_sogamoso/article/view/874
13. Pinto Morales, L. H., & Fuentes Fuentes, M. del C. (2007). Determinación de los modelos de velocidad de partículas en voladuras. *Ingeniería Investigación y Desarrollo*, 4(1), 13–18. Recuperado a partir de https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria_sogamoso/article/view/842
14. Castro Gaitán, S. M., & Rodríguez Vega, G. Y. (2007). Métodos geofísicos para la prospección, exploración y evaluación de mineral de hierro. *Ingeniería Investigación y Desarrollo*, 4(1), 28–34. Recuperado a partir de https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria_sogamoso/article/view/844
15. Fonseca Benítez, F. A. (2006). El método GPR (Ground Penetrating Radar) en diferentes estudios del subsuelo. *Ingeniería Investigación y Desarrollo*, 3(2), 44–49. Recuperado a partir de https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria_sogamoso/article/view/834
16. Calixto Niño, Leidy Johana. Métodos geofísicos para la búsqueda de aguas subterráneas y prediseño de un pozo de extracción para la Empresa Transavella, en la ciudad de Sogamoso, Boyacá. <https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/2238>
17. Cardozo Siachoque, Laura Marcela Vargas Pérez, Paola Andrea. Estudio geoelectrico a partir de método SEV para la modelación de acuíferos en los sectores de Iza, Cuitiva y Firavitoba - departamento de Boyacá. <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1584/1/TGT-319.pdf>
18. VELANDIA NOSSA, FABIO ANDRÉS. Estudio geológico-geofísico para la búsqueda de aguas subterráneas y pre diseño de un pozo, vereda Toibita, Paipa Boyacá. <https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/1582>
19. Flórez Barrera, Germán Arley Hernández, Julián Andrés. Empleos de métodos geofísicos para la prospección arqueológica, barrio La Florida, municipio de Sogamoso, departamento de Boyacá. <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1572/1/TGT-308.pdf>
20. Pinto Morales, L. H., & Fuentes Fuentes, M. del C. (2021). Efecto de las voladuras sobre el comportamiento estructural de viviendas cercanas a sitios de explotación minera en Colombia. http://revista.ismm.edu.cu/index.php/revistamg/article/view/art4_No1_2021/1559
21. Fonseca Benítez, F. A. (2006). Modelación geológico- geofísica con fines hidrogeológicos en los municipios Corrales y Gámeza, Colombia.

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: GESTIÓN DE PROGRAMAS ACADÉMICOS
PROCEDIMIENTO: FORMULACION O ACTUALIZACION DEL PROYECTO ACADÉMICO EDUCATIVO-PAE PARA PROGRAMAS DE
PREGRADO
CONTENIDOS PROGRAMATICOS PROGRAMAS DE PREGRADO



Código: D-GPA-P01-F02

Versión: 02

Página 5 de 7

- http://revista.ismm.edu.cu/index.php/revistamg/article/view/art5_No1_2018/852
22. Tenreyro Pérez, Rafael. (1998). Secciones geológicas-geofísicas regionales de Cuba.
<http://revista.ismm.edu.cu/index.php/revistamg/search/authors/view?firstName=Rafael&middleName=&lastName=Tenreyro-P%C3%A9rez&affiliation=&country=CU>
23. Batista Rodríguez, José A., Charchabal Reyes Rafael, Terrero Matos Eduardo. (2005). Significado Geológico de las anomalías geofísicas del suroeste del macizo ofiolítico Moa- Baracoa (Cuba Oriental).
<http://revista.ismm.edu.cu/index.php/revistamg/article/view/182/179>
24. www.monografias.com
25. <http://www.sectorelectricidad.com/16915/que-son-los-campos-electromagneticos-y-como-afectan-al-ser-humano/>
26. <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/electromagnet/campo/intro.htm>



ANEXO: DESCRIPCIÓN ANALÍTICA DE CONTENIDOS

UNIDAD 1: MÉTODOS GEOELÉCTRICOS			
CONTENIDO	COMPETENCIAS DERIVADAS		
1. Esencia. Fundamentos físicos y geológicos de los métodos geoeléctricos. 2. Metodología de los trabajos de campo 3. Elaboración, representación e interpretación de datos 1. Aplicaciones	Interrelacionar la geoeléctrica con la exploración geológica, búsqueda de aguas subterráneas, búsqueda y exploración de yacimientos minerales, búsqueda y exploración de yacimientos petrogasíferos, así como estudios geotécnicos, ambientales y otras tareas ingenieriles. Conocer, explicar y aplicar las utilidades de los métodos de prospección geoeléctrica, mediante la participación en proyectos. Determinar parámetros físicos y de yacencia de los objetos geológicos. Interpretar campos geofísicos en relación con el medio geológico. Confeccionar modelos físico- geológicos de perfiles. Elaborar mapas geológicos a partir de los estudios geoeléctricos. Confeccionar informes relacionados con resolución de tareas		
ACTIVIDAD PRESENCIAL:	21 HORAS	INDEPENDIENTE:	12 HORAS
Magistrales Tutorías Talleres Práctica de campo	Investigación acerca del Tema en Internet, Literatura Lecturas Consultas Ejercicios de elaboración de gráficos, mapa de isolíneas, cortes y mapas geológico- geofísicos Elaboración de informes		
UNIDAD 2: MÉTODOS ELECTROMAGNÉTICOS			
CONTENIDO	COMPETENCIAS DERIVADAS		
1. Esencia. Fundamentos físicos y geológicos de los métodos electromagnéticos 2. Metodología de los trabajos de campo 3. Elaboración, representación e interpretación de datos 4. Aplicaciones	1. Interrelacionar los datos electromagnéticos, con la exploración geológica, búsqueda de aguas subterráneas, búsqueda y exploración de yacimientos minerales, búsqueda y exploración de yacimientos petrogasíferos, así como estudios geotécnicos, ambientales y otras tareas ingenieriles. 2. Conocer, explicar y aplicar los datos de los métodos electromagnéticos, mediante la participación en proyectos. 3. Procesar datos. 4. Determinar parámetros físicos y de yacencia de los objetos geológicos. 5. Interpretar campos geofísicos en relación con el medio geológico. 6. Confeccionar modelos físico- geológicos de perfiles. 7. Confeccionar informes.		
ACTIVIDAD PRESENCIAL	21 HORAS	INDEPENDIENTE:	10 HORAS



MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: GESTIÓN DE PROGRAMAS ACADÉMICOS
PROCEDIMIENTO: FORMULACION O ACTUALIZACION DEL PROYECTO ACADEMICO EDUCATIVO-PAE PARA PROGRAMAS DE PREGRADO
CONTENIDOS PROGRAMATICOS PROGRAMAS DE PREGRADO

Código: D-GPA-P01-F02

Versión: 02

<p>Magistrales Tutorías Talleres Práctica de campo</p>	<p>Investigación acerca del Tema en Internet, Literatura Lecturas Consultas Ejercicios de elaboración de gráficos, mapa de isolíneas, cortes y mapas geológico- geofísicos Elaboración de informes</p>
UNIDAD 3. PROSPECCIÓN SÍSMICA	
<p>CONTENIDO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Esencia. Fundamentos físicos y geológicos 2. Metodología de los trabajos de campo 3. Elaboración, representación e interpretación de datos 4. Aplicaciones 	<p style="text-align: center;">COMPETENCIAS DERIVADAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Interrelacionar los datos sísmicos, con la exploración geológica, búsqueda de aguas subterráneas, búsqueda y exploración de yacimientos minerales, búsqueda y exploración de yacimientos petrogasíferos, así como estudios geotécnicos, ambientales y otras tareas ingenieriles. 1.- Conocer, explicar y aplicar la sismica en proyectos. 2.- Procesar, representar e interpretar el campo Vp. 3.- Determinar parámetros físicos y de yacencia 4. Elaborar cortes y mapas geológicos geológico-geofísicos. 5. Confeccionar informes.
ACTIVIDAD PRESENCIAL:	22 HORAS
INDEPENDIENTE:	10 HORAS
<p>Magistrales Tutorías Talleres Práctica de campo</p>	<p>Investigación acerca del Tema en Internet, Literatura Lecturas Consultas Ejercicios de elaboración de gráficos, mapa de isolíneas, cortes y mapas geológico- geofísicos Elaboración de informes</p>

BIBLIOGRAFIA

Introducción a la Prospección Geofísica, M.B. Dobrín
 Geofísica I, MINED, Cuba
 Geoelectricidad I, J. Danko
 Prospección Geoeléctrica, E. Orellana
 Fundamentos de la Prospección Sísmica, R. Tenreiro