Fecha: diciembre 2021

PROGRAMA ACADÉMICO: INGENIERIA GEOLOGICA

SEMESTRE: V

ASIGNATURA: GEOFISICA I

CÓDIGO: 8109021

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 1 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.

COMPETENCIAS GENERALES

Interpretar el comportamiento de los campos físicos: gravitatorio, magnético y radioactivo, en el interior de la corteza terrestre.

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 petrofísica, gravimetría, magnetometría, y radiometría, mediante la participación en proyectos.
3. Procesar estadísticamente e interpretar datos petrofísicos, gravimétricos, magnetométricos y radiométricos.

4. Determinar parámetros físicos y de yacencia de los objetos geológicos.
5. Elaborar cortes y mapas geológicos a partir de datos petrofísicos, gravimétricos, magnetométricos y radiométricos.
Confeccionar informes.

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 gravimétricos, magnetométricos, radiométricos, para la elaboración de cortes y mapas en estudios geofísicos

RA4. Relaciona la interacción de los campos físicos gravimétricos, magnetométricos, y radiométricos para la solución de problemas geológicos, mineros y ambientales

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 geofísica, los principales científicos y aportes.
2. Trabajo 2: Seminario de los temas elementales de Magnetometría.
3. Se realizará un trabajo de curso como complemento donde se resuelve una tarea donde se interprete un área con los métodos de gravimetría, magnetometría y radiometría.

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. INTRODUCCIÓN A LA GEOFÍSICA
CONTENIDOS MINIMOS:
1. Esencia. Fundamentos físicos y geológicos de la Geofísica como herramienta geológica.
2. Interpretación de datos.
3. Aplicaciones
4. Relación: Ley física, método geofísico, campo físico y propiedad física.
5. Clasificación de la Geofísica. Métodos geofísicos.
6. Conceptos generales. Escalas. Redes. Representación gráfica.

UNIDAD 2. PETROFÍSICA
CONTENIDOS MÍNIMOS:
1. Esencia. Fundamentos físicos y geológicos de la Petrofísica como ciencia
2. Metodología de los trabajos de campo
3. Elaboración, representación e interpretación de datos
4. Aplicaciones.

UNIDAD 3. GRAVIMETRÍA
CONTENIDOS MÍNIMOS:
1. Esencia. Fundamentos físicos y geológicos de la Gravimetría.
2. Metodología de los trabajos de campo.
3. Elaboración, representación e interpretación de datos.
4. Aplicaciones.

UNIDAD 4. MAGNETOMETRÍA
CONTENIDOS MÍNIMOS:
1. Esencia. Fundamentos físicos y geológicos de la Magnetometría.
2. Metodología de los trabajos de campo.
3. Elaboración, representación e interpretación de datos.
4. Aplicaciones.

UNIDAD 5. RADIOMETRÍA
CONTENIDOS MÍNIMOS:
1. Esencia. Fundamentos físicos y geológicos de la Radiometría.
2. Metodología de los trabajos de campo.
3. Elaboración, representación e interpretación de datos.
4. Aplicaciones.

BIBLIOGRAFÍA E INFOGRAFÍA

1. COLECTIVO DE AUTORES. (1986). Geofísica I, MINED, Cuba.
2. DELGADO, R. (1989). Gravimetría.
3. DELGADO, R. (1989). Magnetometría.
4. DOBRÍN, M.B. (1989). Introducción a la Prospección Geofísica.
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. SINITSIN, A. (1992). Radiometría.

LECTURAS MÍNIMAS

1. 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
2. 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

3. Cardozo Siachoque, Laura Marcela Vargas Pérez, Paola Andrea. Estudio geoeléctrico 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
4. 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
5. 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
6. 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
7. 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
8. 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
9. Fonseca Benítez, F. A. (2006). Modelación geológico- geofísica con fines hidrogeológicos en los municipios Corrales y Gámeza, Colombia. http://revista.ismm.edu.cu/index.php/revistamg/article/view/art5_No1_2018/852
10. 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
11. GALVIS NIÑO, MARIA ALEJANDRA (2016). Prospección geoeléctrica del recurso hídrico subterráneo en la vereda La Ramada, Sogamoso, Boyacá. https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1880/1/TGT-446.pdf
12. 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
13. 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
14. 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
15. 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
16. 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
17. 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

18. 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
19. 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
20. 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
21. 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
22. 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
23. Zapata Balanqué, 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.
24. www.monografías.com

ANEXO: DESCRIPCIÓN ANALÍTICA DE CONTENIDOS

<table>
<tr><th colspan="4">UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LA GEOFÍSICA</th></tr>
<tr><td colspan="2">CONTENIDO

7. Esencia. Fundamentos físicos y geológicos de la Geofísica como herramienta geológica.
8. Interpretación de datos
9. Aplicaciones</td><td colspan="2">COMPETENCIAS DERIVADAS

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.</td></tr>
<tr><td>ACTIVIDAD PRESENCIAL:</td><td>8 HORAS</td><td>INDEPENDIENTE:</td><td>4 HORAS</td></tr>
<tr><td colspan="2">Magistrales
Tutorías
Talleres</td><td colspan="2">Investigación acerca del Tema en Internet, Literatura
Lecturas
Consultas</td></tr>
<tr><th colspan="4">UNIDAD 2: PETROFÍSICA</th></tr>
<tr><td colspan="2">CONTENIDO

1. Esencia. Fundamentos físicos y geológicos de la Petrofísica como ciencia
2. Metodología de los trabajos de campo
3. Elaboración, representación e interpretación de datos
4. Aplicaciones.</td><td colspan="2">COMPETENCIAS DERIVADAS

1. Interrelacionar los datos petrofísicos, 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 petrofísica, mediante la participación en proyectos.
3-Procesar estadísticamente e interpretar datos petrofísicos.
4. Elaborar mapas geológicos a partir de datos petrofísicos.
5. Confeccionar informes.</td></tr>
<tr><td>ACTIVIDAD PRESENCIAL:</td><td>8 HORAS</td><td>INDEPENDIENTE:</td><td>4 HORAS</td></tr>
<tr><td colspan="2">Magistrales
Tutorías</td><td colspan="2">Investigación acerca del Tema en Internet, Literatura
Lecturas
Ejercicios
Elaboración de informes</td></tr>
<tr><th colspan="4">UNIDAD 3: GRAVIMETRÍA</th></tr>
</table>

CONTENIDO 1. Esencia. Fundamentos físicos y geológicos de la Gravimetría 2. Metodología de los trabajos de campo 3. Elaboración, representación e interpretación de datos 4. Aplicaciones		**COMPETENCIAS DERIVADAS** 1. Interrelacionar los datos gravimétricos, 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 gravimetría en proyectos. 3 Procesar, representar e interpretar el campo Δg Bouguer 4. Elaborar cortes y mapas geológicos geológico-geofísicos. 5. Confeccionar informes.	
ACTIVIDAD PRESENCIAL:	**16 HORAS**	**INDEPENDIENTE:**	**8 HORAS**
Magistrales Tutorías Práctica de campo Talleres		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 4: MAGNETOMETRÍA			
CONTENIDO 1. Esencia. Fundamentos físicos y geológicos de la Magnetometría 2. Metodología de los trabajos de campo 3. Elaboración, representación e interpretación de datos 4. Aplicaciones .		**COMPETENCIAS DERIVADAS** 1. 1. Interrelacionar los datos magnetométricos, 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 magnetometría en proyectos. 3. Procesar, representar e interpretar el campo ΔZ y ΔT. 4. Determinar parámetros físicos y de yacencia de los objetos geológicos. 5. Interpretar campos geofísicos en relación con el medio geológico 6. Elaborar cortes y mapas geológicos geológico-geofísicos. **7.** Confeccionar informes.	
ACTIVIDAD PRESENCIAL:	**16 HORAS**	**INDEPENDIENTE:**	**8 HORAS**
Magistrales Tutorías		Investigación acerca del Tema en Internet, Literatura Lecturas Ejercicios de elaboración de gráficos, mapa de isolíneas,	

Práctica de Campo Talleres	cortes y mapas geológico- geofísicos Consultas Elaboración de informes
UNIDAD 5: RADIOMETRÍA	
CONTENIDO 1. Esencia. Fundamentos físicos y geológicos de la Radiometría 2. Metodología de los trabajos de campo 3. Elaboración, representación e interpretación de datos 4. Aplicaciones	**COMPETENCIAS DERIVADAS** 1. Interrelacionar los datos Radiométricos, 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 radiometría en proyectos. 3Procesar, representar e interpretar el campo $I\gamma$ 4. Elaborar cortes y mapas geológicos geológico-geofísicos. 5. Confeccionar informes.
ACTIVIDAD PRESENCIAL **16 HORAS**	**INDEPENDIENTE:** **8 HORAS**
Magistrales Tutorías Talleres	Investigación acerca del Tema en Internet Lecturas Ejercicios de elaboración de gráficos, mapa de isolíneas, cortes y mapas geológico- geofísicos Consultas Elaboración de informes