

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
GF4006	Métodos de Exploración Geofísica			
Nombre en Inglés				
Methods in Exploration Geophysics				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3.0	1.5	5.5
Requisitos			Carácter del Curso	
FI2002 Electromagnetismo			Obligatorio Licenciatura en Geofísica	
Resultados de Aprendizaje				
<p>Al término del curso se espera que el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maneje los conocimientos básicos de los métodos geofísicos actualmente empleados en la exploración del subsuelo, como métodos gravimétrico, magnético, sísmico y eléctrico comúnmente usados en temas tales como prospección minera o petrolera, estudio de suelos, prospección de aguas y estudio de estructuras geológicas a escala regional. Familiarizándose con el instrumental geofísico y la aplicación en terreno de cada uno de los métodos tratados en clase. <p><i>*El procesamiento e interpretación conjunta de los diferentes tipos de datos obtenidos en terreno, le permitirá al alumno apreciar en la práctica las virtudes y defectos de cada método como así también su aplicabilidad en la determinación de la estructura y las diversas propiedades físicas del subsuelo.</i></p>				

Metodología Docente	Evaluación General
<ul style="list-style-type: none"> - Cátedras (45 horas en total) - Clases auxiliares (22,5 horas en total) - Tareas (4): <ul style="list-style-type: none"> Método gravimétrico Método magnético Método sísmico Método eléctrico - Salida a terreno: EL curso contempla una o varias salidas obligatorias a terreno por un total de 4-6 días. El trabajo en terreno se concentrará en una localidad que será estudiada utilizando los diferentes métodos. 	<ul style="list-style-type: none"> - 3 controles y un examen final (50%) - Tareas (10%) - Informe de Terreno (40%) <p>Se requiere aprobación por separado de cada una de las actividades.</p>

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Método Gravimétrico	4
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de teoría básica: Ley de gravitación universal, potencial gravitacional, ecuaciones de Poisson y Laplace, ley de Gauss para caso gravitacional. Forma de la Tierra y Fórmula Internacional de Gravedad. - Instrumentación: principio de funcionamiento de gravímetros, medidas relativas y absolutas de gravedad, deriva instrumental. - Reducción de datos: Correcciones de aire libre, Bouguer, topográfica, por latitud, mareas terrestres, corrección de Eötvös en gravimetría aérea y marina, estimación y eliminación de tendencia regional. - Interpretación y modelación: Cálculo analítico del efecto gravitatorio de cuerpos simples (esfera, cilindro, dique, falla, etc..), algoritmos numéricos para el cálculo de efecto gravitatorio de cuerpos de forma arbitraria en 2 y 3 dimensiones, modelaje interactivo de datos reducidos para determinación de formas y contrastes de densidad de las fuentes de la anomalía gravitatoria. Densidades de diferentes tipos de rocas, variaciones por cambios de presión y temperatura, efecto de la porosidad, correlación de resultados con geología. 	<p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Entenderá las bases físicas fundamentales que rigen la exploración geofísica del subsuelo mediante el método gravimétrico. b) Quedará capacitado para usar el instrumental geofísico y los procedimientos de medición en terreno. c) Podrá procesar e interpretar datos de terreno, y entenderá en la práctica la aplicabilidad y limitaciones del método gravimétrico. 	<p>[1 - 4], [9 - 12]</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Método Magnético	4
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de teoría básica: Ley de Coulomb, potencial magnético, relación de Poisson, campo magnético terrestre, propiedades magnéticas de las rocas y tipos de magnetización - Instrumentación: Principios y unidades de medición, diferentes tipos de magnetómetros, magnetómetros de campo total, principios de operación, procedimiento de trabajo en terreno. - Reducción de datos: obtención de anomalía residual, descuento de campo magnético de referencia. - Interpretación y modelación: cálculo analítico de efectos magnéticos de cuerpos geométricos simples (dique, falla, etc.), modelaje numérico de cuerpos de forma arbitraria en 2 y 3 dimensiones, modelaje interactivo de datos reducidos para determinación de formas y susceptibilidades magnéticas de las fuentes de la anomalía. Susceptibilidad magnética de diferentes tipos de rocas, correlación de resultados con geología. 	<p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Entenderá las bases físicas fundamentales que rigen la exploración geofísica del subsuelo mediante el método magnético. b) Quedará capacitado para usar el instrumental geofísico y los procedimientos de medición en terreno. c) Podrá procesar e interpretar datos de terreno, y entenderá en la práctica la aplicabilidad y limitaciones del método magnético. 	<p>[1 - 4], [7 - 8], [10 - 11]</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Método Sísmico	4
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de teoría básica: parámetros elásticos de las rocas, ecuación de ondas, ondas P y S. Propagación de ondas: teoría de rayos, frentes de onda, reflexión y refracción, ley de Snell, curvas camino-tiempo. - Propiedades elásticas de las rocas: valores de módulos de Young, Poisson y velocidades de propagación de ondas P y S para diferentes tipos 	<p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Entenderá las bases físicas fundamentales que rigen la exploración geofísica del subsuelo mediante el método sísmico. b) Quedará capacitado para usar el instrumental geofísico y los procedimientos de medición en terreno. 	<p>[1 - 3], [10 - 11]</p>

<p>de rocas, variaciones de velocidades de propagación con presión, temperatura y porosidad, relaciones entre densidad y velocidad de ondas P, coeficientes de atenuación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instrumentación: tipos de fuente sísmica y geófonos comúnmente usados en sísmica terrestre y marina, adquisición de datos digitales, aliasing. - Refracción: cálculo de curvas camino tiempo para modelos de capas homogéneas planas e inclinadas, inversión de datos camino-tiempo para la obtención de estructura de velocidades en profundidad por el método de pendientes-tiempos de intercepción. - Reflexión: aproximación hiperbólica a curvas camino-tiempo usada en sísmica de reflexión. Adquisición de datos de reflexión terrestres y marinos, reagrupamiento de datos en Punto Medio Común (CMP), corrección normal, “stacking” y producción de perfil de reflexión, elementos de migración sísmica, interpretación básica. 	<p>c) Podrá procesar e interpretar datos de terreno, y entenderá en la práctica la aplicabilidad y limitaciones del método sísmico.</p>	
--	---	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Método Eléctrico	3
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de teoría básica: Ecuaciones de Maxwell, ley de Ohm, ley de Biot-Savart, efectos de polarización, caracterización de metodologías en corriente continua y alterna, profundidades de penetración, sondajes eléctricos verticales. - Propiedades eléctricas de las rocas: resistividad, polarización, constantes dieléctricas, dependencia de las propiedades eléctricas con la litología y las variables de estado. - Instrumentación: descripción de los distintos sistemas de medición, tipos 	<p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Entenderá las bases físicas fundamentales que rigen la exploración geofísica del subsuelo mediante el método eléctrico. b) Quedará capacitado para usar el instrumental geofísico y los procedimientos de medición en terreno. c) Podrá procesar e interpretar datos de terreno, y entenderá en la práctica la aplicabilidad y limitaciones del 	<p>[2 - 3], [5 - 7], [10 - 11]</p>

<p>de arreglos de electrodos, fuentes de poder, preparación de los puntos de medición (resistencias de contacto, inyección de corriente).</p> <p>- Reducción e Interpretación de datos: representación de la información, factores geométricos, modelación directa e inversa mediante modelos de 1 y 2-D para geometrías simples, sistema de capas planas.</p>	<p>método eléctrico.</p>	
---	--------------------------	--

Bibliografía	
[1] DOBRIN, M., Introduction to Geophysical Prospecting, McGraw Hill, 1976	[2] GRANT, F.S., F.G. West, Interpretation Theory In Applied Geophysics, McGraw-Hill, 1965.
[3] TELFORD, W.M., L.P. Geldart, R.E. Sheriff, Applied Geophysics, 2nd Edition, Cambridge University Press, 1990.	[4] BLAKELY, R. J., Potential Theory In Gravity and Magnetic Applications, Cambridge University Press, 1995.
[5] ORELLANA, E., Prospección Geoeléctrica en Corriente continua, Paraninfo, Madrid, 1972.	[6] ASTIER, J.L., Geofísica aplicada a la Hidrogeología, Paraninfo, Madrid, 1974.
[7] PARASNIS, D. S., Geofísica Minera, Paraninfo, Madrid, 1971.	[8] MERRIL, R.T., M.W. McElhinny, The Earth's Magnetic Field, International Geophysics Series 32, 1983.
[9] VANISEK P., E. Krakiwski, Geodesy Concepts, Elsevier 2d Ed., 1992.	[10] SOCIETY OF EXPLORATION GEOPHYSICISTS, Mining Geophysics Vol 1-2, 1966.
[11] CARMICHAEL, R. S., Practical Handbook of Physical Properties of Rocks and Minerals, CRC Press, 1989.	[12] MAGELLAN GPS NAV 1000 Pro, User Guide, 1990.

Vigencia desde:	2009
Elaborado por:	Emilio Vera S.