

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA Y ASTRONOMÍA

Carrera: *Licenciatura en Geofísica*

Cátedra: *Prospección Eléctrica*

PROGRAMA ANALÍTICO Y DE EXAMEN 2020

TEMA I: INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS GEOELÉCTRICOS. ECUACIONES DE MAXWELL.

Clasificación de los Métodos Eléctricos y Electromagnéticos: Campo Natural y Artificial. Campo de Aplicación. Ondas EM y su interacción con suelos. Conservación de la carga. Cargas estáticas y dinámicas en espacio libre. Campos variables en espacio libre. Medios Materiales: Ecuaciones constitutivas. Polarización y permitividad. Magnetización y permeabilidad. Corriente y Conductividad. Ecuaciones de Maxwell. Ecuación de Onda EM. Campo Estacionario. Simplificaciones para Corriente Continua.

TEMA II: METODOS ELÉCTRICOS EN CC. FUNDAMENTOS

Conceptos y Dispositivos Fundamentales en la Prospección eléctrica por Corriente Continua. Ecuaciones generales derivadas de las Ecuaciones de Maxwell. Resistividad de Rocas y Suelos. Resistividad Aparente. Heterogeneidad e Isotropía. Potencial de una Fuente Puntual en Medio Homogéneo e Isótropo. Fuentes en Medios Anisótropos. Ecuaciones Generales. Anisotropía Transversal y Oblicua. Paradoja de la Anisotropía.

Dispositivos Tetraelectródicos Lineales. SEV: Schlumberger y Wenner. Dispositivos Tetraelectródicos Dipolares: Dipolar Axial, Ecuatorial, etc. Principio de Reciprocidad. Penetración y Profundidad de Investigación. Efectos Laterales. Punto de Atribución. Dispositivos Trielectródicos. Factor Geométrico. Cortes Geoelectrónicos para Medios Estratificados: Notación y Nomenclatura.

PRACTICO 1: Reconsideración de Sistemas de Información Geográfica (QGIS). Instalación. Complementos. SRC. Editar y Confeccionar Mapas. Capas Ráster. Curvas de nivel. Georeferenciación. Polígonos. Elaboración de Ejercicios asociados. Informe.

TEMA III. TEORÍA DEL SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL.

Cortes Eléctricos Estratificados. Fuentes puntuales en medios heterogéneos: Método de la Integral de Stefanescu. Condiciones de Contorno. Resistividad Aparente. Función Característica de Stefanescu y de Slichter.

Cálculo Numérico de Curvas de Resistividad Aparente. Dispositivos Tetraelectródicos en General y SEV (Schlumberger) en particular: Método de Convolución. Filtros de Ghosh, Guptasarma, etc. Representación de las Curvas de SEV. Tipos de Curvas de 3, 4 y 5 capas. Escala logarítmica.

Ambigüedad del Problema Inverso. El principio de Equivalencia. Pseudo-Anisotropía, Parámetros S y T y Funciones de Dar Zarrouk FDZ. Método de construcción de la FDZ. Propiedades de la FDZ. Cortes Equivalentes. Obtención cortes geoelectrónicos a partir de las FDZ. Tipos de Equivalencia.

Metodología de los Trabajos de Campo: Programación de Tareas. Sondeos Paramétrico y Patrón. Información de Base. Instrumental y Accesorios. Evaluación de errores y minimización de la relación S/R. Planillas de Campo. Adquisición y procesamiento de datos de geoelectrónica. Aplicaciones del SEV.

PRACTICO 2. Campaña de SEV. Redacción de Informe de Campaña.

TEMA IV. PROCESAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE DATOS DE SEV.

Modelado Directo e Inverso de Datos Geofísicos: Generalidades. Interpretación Cualitativa. Detección y filtrado de Outliers. Mapas de Tipos de Curvas. Mapas de S y T. Mapas de Resistividad Aparente. Perfiles de Iso-Resistividad Aparente.

Interpretación Cuantitativa. Inversión de datos de campo por Métodos Numéricos. Parámetros del Corte. Obtención de Cortes equivalentes y filtrado para lograr el definitivo. Procedimiento para ello. Perfiles de Iso-Resistividad Verdadera. Atribución litológica.

PRACTICO 3. Procesamiento e Interpretación Cualitativa de los Datos de Campo del Práctico 2. Nociones de Metodología de Investigación. Redacción de Informe Final.

TEMA V. CALICATAS ELÉCTRICAS.

Fundamentos del Método. Clasificación de Tipos de Calicatas. Obtención de Curvas Teóricas de Calicatas por el Método de las Imágenes en modelos de capa vertical. Dispositivos Trielectródicos de Campo Fijo y Móvil. Puntos Característicos. Calicatas de Dispositivos Tetraelectródicos Simétricos: Schlumberger de Simple y Doble Separación. Casos Prácticos. Mapas de Iso-resistividad aparente. Método de Bloques. Calicatas Combinadas. Calicatas Circulares. Representación Gráfica. Interpretación. Aplicaciones.

PRACTICO 4. Campaña de Calicatas. Procesamiento e Interpretación de los Datos de Campo. Redacción de Informe Final.

TEMA VI. MÉTODO POTENCIAL ESPONTÁNEO.

Fundamentos Teóricos y Metodología de Trabajo en Campo y Gabinete. Método del Potencial Espontáneo (SP). Método del Gradiente. Correcciones de drift. Electrodo Impolarizables. Aplicaciones.

Potenciales espontáneos: Potenciales Electrocinéticos, Electroquímicos, Electrotérmicos, DCE. Tipos de Factores de Acoplamiento. Potenciales variables en el tiempo. Propiedades electromagnéticas de las rocas,

los suelos y los fluidos. Definición de Resistividad. Resistividad Aparente. Anisotropía: Definición y Tipos. Heterogeneidad.

Conductividades iónica y electrónica. Ecuación de Archie. Influencia de la mineralización del agua de una formación. Resistividad Eléctrica de distintos materiales.

TEMA VII. MÉTODOS DE CARGA Y DE LÍNEAS EQUIPOTENCIALES.

Método de Carga: Fundamentos del Método. Métodos de Equipotenciales y Gradientes sobre un Cuerpo Cargado. Interpretación de Resultados. Determinación de Dirección y Velocidad de Desplazamiento de aguas subterráneas.

Método de Líneas Equipotenciales: Electrodo puntuales y lineales. Trazado de las equipotenciales en este método. Ecuación del Campo Normal. Análisis del gradiente de potencial.

TEMA VIII. MÉTODO POTENCIAL INDUCIDO.

Fundamentos del Método. Polarización de Membrana: Efecto Normal. Polarización de Electrodo. Ensayos de Laboratorio. Efecto de la Corriente Alterna. Parámetros para medir PI. Dominios del Tiempo y Frecuencia. Tipos de señales eléctricas empleadas. Tipo de instrumental. Trabajo de campo. Tipos de dispositivos empleados. Procesamiento de los Resultados. Interpretación Cualitativa-Cuantitativa de los Resultados. Principales Aplicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

IAKUVOSKII & LIAJOV (1980) Exploración Eléctrica. Ed. Reverté.

IMHOF, A.L. (1989); Estudio de la Profundidad de Investigación de Arreglos Tetraelectrónicos y Aplicación de la Teoría de Convolución a la Prospección Eléctrica en CC. Tesina de Grado. Fac. de Ciencias Exactas Fcay Naturales-UNSJ

IMHOF, A.L. (2014) Apunte de Cátedra. Metodología de Trabajo de Campo en SP

IMHOF, A.L. (2019) Apuntes de Cátedra. Unidades 1-4 PROSPECCIÓN ELÉCTRICA

MILSON, J (2003) Field Geophysics. Ed. Wiley. England. 3rd Ed. ISBN 0-470-84347-0

ORELLANA, E. (1982) Prospección Eléctrica en Corriente Continua. Ed. Paraninfo

SANTAMARINA, J.C.; KLEIN, K & FAM, M. (2001); Soils and Waves. Ed. Wiley. England. ISBN 0-471-49058-X. (Capítulo 10)

Dr. Héctor García
prof. Jefe de Trabajos Prácticos

Dr. Ing. Armando Luis Imhof
prof. Titular