

“Sistema y método de filtración de datos de prospección geoelectrica empleando un filtro Savitzky-Golay adaptativo con polinomios de Legendre”

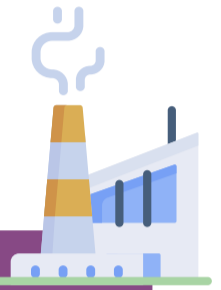
Descripción de la tecnología

Se trata de un sistema y método que en la práctica constituye un software de filtración de datos de prospección geoelectrica mediante el uso de un filtro Savitzky-Golay con un polinomio de Legendre de cuarto grado, definido en una ventana normalizada, en donde los coeficientes se recalculan en cada iteración (filtro adaptativo), para disminuir el ruido aleatorio presente en datos de campo. Para el filtrado, se requiere que los datos crudos sean de electrodos equidistantes.

Para proceder con la filtración de los datos, el sistema solicita al usuario: un nombre de archivo de entrada con los datos a filtrar; un nombre de archivo de salida; el número de datos; el número de iteraciones; el número de niveles; la dimensión mayor (el nivel que tiene mayor número de lecturas); el número de datos de cada nivel, iniciando con un nivel más superficial y finalizando con un nivel más profundo; y, opcionalmente, la secuencia de lecturas y las posiciones de los electrodos de corriente y de potencial.

El archivo de salida proporciona el número de datos e iteraciones pedidas en el archivo de entrada. Adicionalmente, proporciona en columnas el número de dato, la secuencia de los cuadrupolos de lectura, así como valores de parámetros de entrada, valores filtrados y error(es) de la última iteración con respecto a la anterior, y el error de valor filtrado final con respecto al valor original.

Aplicaciones, beneficios y usos de la tecnología

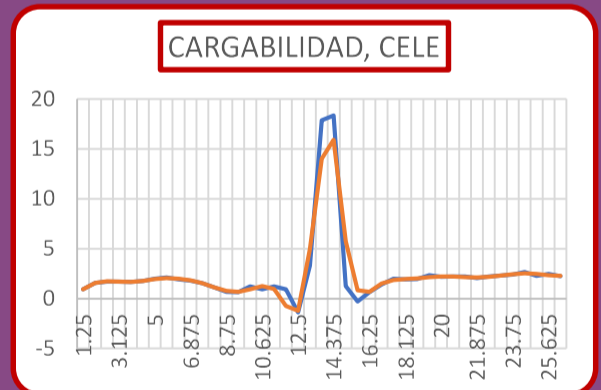
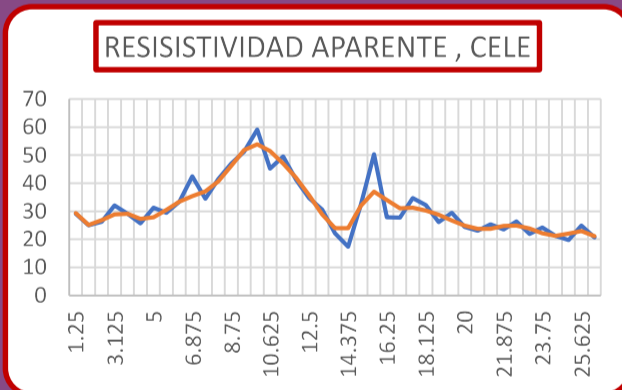


En el tratamiento de señales es importante contar con un filtro eficaz, y para ellos debe conocerse el alcance del mismo para los datos con los que se cuentan. A diferencia de la prospección sísmica, por ejemplo, en la Tomografía de Resistividad Eléctrica (TRE) 2D, no se obtienen grandes volúmenes de datos, por lo que los métodos tradicionales de filtrado fundamentados en la teoría de Fourier pueden ser inadecuados.

En la adquisición de datos geofísicos mediante técnicas de prospección geoelectrica, existen diferentes fuentes de ruido que afectan los datos. Es común en los datos observados en campo llegar a un valor de hasta 10% de error. En algunos filtros comerciales es común usar el rango de resistividades según la respuesta observada en el histograma de distribución estadística de los datos adquiridos. Sin embargo, hay ocasiones en las que aparecen datos con mayor ruido que en caso de ser eliminados, se tendría poca o nula información para considerarla valiosa, por lo que existe una necesidad de encontrar una manera de disminuir la tasa de eliminación de información. El filtro propuesto permite suavizar datos sin perder significativamente la amplitud, incluyendo los valores altos, ni la fase de los mismos, por lo que tiende a conservarse la forma de la gráfica original.

Nivel de madurez de la tecnología

Se hizo una prueba con datos de tomografía 2D reales, tanto de resistividad como de cargabilidad. Los datos fueron obtenidos en un jardín de las instalaciones de la Escuela Nacional de Lenguas, Lingüística y Traducción de la UNAM. El objetivo fue encontrar un tubo de acero, del cual se conocía su posición, localizado a una profundidad de 0.5 m y un diámetro de 0.3. En esta prueba, se filtraron los datos de resistividad y de cargabilidad por nivel; los datos de resistividad y cargabilidad para el primer nivel obtenidos se graficaron como se muestra a continuación:



FILTRADA SIN FILTRAR

Se compararon los errores de inversión (RMS), encontrándose que son de 21.08% para los datos sin filtrar y de 13.55% para los filtrados, y los valores de la norma L2, siendo otro parámetro de error con respecto a la convergencia de la inversión, son mejores para los datos filtrados que para aquellos no filtrados. Para el caso de los datos de cargabilidad, los datos filtrados tienen menor RMS y mejor definición del límite inferior de una anomalía asociada con el tubo. En ambos casos, se apreciaron los rasgos predominantes de las anomalías (su amplitud) sin perder información en su ancho (longitud). Por lo que se estima un nivel de maduración tecnológica de 3 “Función crítica analítica y experimental y/o prueba de concepto característica”¹.

Información de mercado



El mercado de servicios geofísicos consiste en las ventas de servicios geofísicos y bienes relacionados por parte de entidades (organizaciones, comercializadores individuales y sociedades) que localizan y miden la extensión de los recursos del subsuelo, y también realizan estudios con fines de ingeniería. Las técnicas de prospección incluyen a las magnéticas, de gravedad, sísmicas, eléctricas y electromagnéticas. Se espera que el mercado global de servicios geofísicos crezca de 12,800 millones de dólares en 2021 a 13,390 millones de dólares en 2022 a una tasa de crecimiento anual compuesta (TCAC) de 4.6%. El crecimiento en el mercado de servicios geofísicos se debe principalmente a que las empresas reorganizaron sus operaciones y se recuperaron del impacto de COVID-19, que anteriormente había llevado a medidas de contención restrictivas que resultaron en retos operativos. Se espera que el mercado de servicios geofísicos alcance los 15,140 millones de dólares en 2026 con una TCAC del 3.1 %.²

¹ Technology Readiness Assessment (TRA) Deskbook”

https://www.skatelescope.org/public/2011-11-18_WBS-SOW_Development_Reference_Documents/DoD_TRA_July_2009_Read_Version.pdf

² Geophysical Services Global Market Report 2022

<https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/geophysical-services-global-market-report>