

# CÁLCULO DE MAPAS DE SEUDO GRAVEDAD Y SEUDO MAGNÉTISMO

Miguel Ávila

Universidad Distrital Francisco José Caldas, Bogotá D.C., Colombia, maavila@udistrital.edu.co

## RESUMEN

A partir del comportamiento similar en términos matemáticos de los potenciales terrestres gravitatorio y magnético (relación de POISSON) y de su respectivo desarrollo en series de Fourier 2D, se diseña el filtro que permite elaborar los mapas de seudo gravedad y seudo magnetismo a partir de valores reales de cada campo mediante la metodología propuesta.

## PALABRAS CLAVES

Potencial terrestre, diseño de filtros, mecanismos de filtrado, filtros matemáticos, convolución, dominio de la frecuencia, relación de Poisson, seudo campo.

## ABSTRACT

Abstract: Starting from the similar behavior in mathematical terms of the potentials terrestrial gravitational and magnetic (relationship of Poisson) and of their respective development in series of Fourier 2D, the filter is designed that it allow to elaborate the maps of seudo graveness and seudo magnetism starting from royal security of each field by means of the nominative methodology.

## KEY WORDS:

Potentials terrestrial, design of filters, mechanisms of filtering, mathematical filter, convolution, domain of the frequency, relationship of Poisson, seudo field.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las manifestaciones reales del comportamiento de la Tierra se estudian a partir del conocimiento de sus campos de fuerza magnético y gravitatorio (utilizando una representación geométrica de sus líneas de campo), los cuales se asocian utilizando modelos matemáticos que describen de la mejor manera posible el comportamiento intrínseco de los campos terrestres. Una primera aproximación al estudio de este comportamiento es el planteamiento de las funciones potenciales (Modelamiento matemático del comportamiento natural del planeta) que se corresponden con las primeras derivadas espaciales de los campos de fuerza terrestres.

Del comportamiento matemático similar de los potenciales gravitacional y magnético, POISSON dedujo una relación matemática que permite obtener el potencial magnético a partir del potencial gravitatorio y viceversa, por consiguiente obtener

una relación final para los campos de fuerza correspondientes.

Para el estudio y análisis de dichos campos, pueden aplicarse técnicas espectrales simultáneamente y así, hacer una separación de las variables independientes en cada caso, las cuales equivalen al número de onda y a la frecuencia. De hecho, las partes comunes a los dos campos permiten que su análisis se pueda llevar a cabo mediante técnicas de cómputo aplicando conceptos generales tanto físicos como matemáticos.

De lo anterior se desprende que, si se conoce el campo gravitacional de un cuerpo puede predecirse el comportamiento magnético de éste, sin conocimiento previo de su estructura. Dicho procedimiento consiste en cambiar su densidad por material magnético con reducción al polo (dado que en un punto la magnetización inducida es una

continuación analítica descendente) en proporción constante y asumiendo una dirección de magnetización, el campo magnético esperado es igual a la primera derivada (respecto a z) del campo gravitacional multiplicado por una constante que convierte el campo gravitacional en campo magnético (Dobrin, 1988).

## 2. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

Para la construcción del mapa de seudo magnetometría utilizando la metodología propuesta en el presente trabajo, inicialmente se toma la grilla de valores reales de gravedad cuya representación se tiene en la siguiente figura:

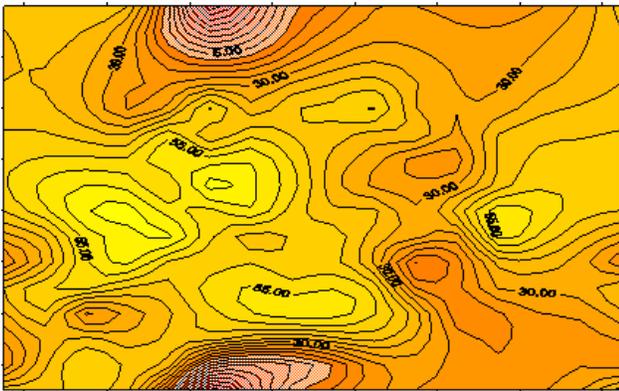


Figura 1: valores reales de gravedad

Indica tener una disposición para una transformada de Fourier en 2D (FFT- 2D). Una vez que se tienen los valores de la FFT- 2D, se procede a multiplicar esta transformada por el filtro diseñado en el presente trabajo, luego se llevan estos valores al dominio del tiempo mediante una transformada inversa de Fourier (FFT-INV- 2D), arrojando datos cuya representación gráfica es:

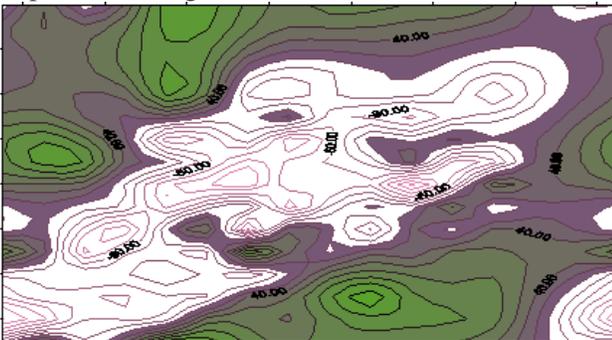


Figura 2: Representación del campo seudo magnético en el dominio del tiempo

En la figura 2 se muestra el mapa de seudo magnetometría que arroja la metodología propuesta en el presente trabajo, el cual presenta una gran similitud con el mapa de magnetometría de valores reales, cuya gráfica se tiene a continuación

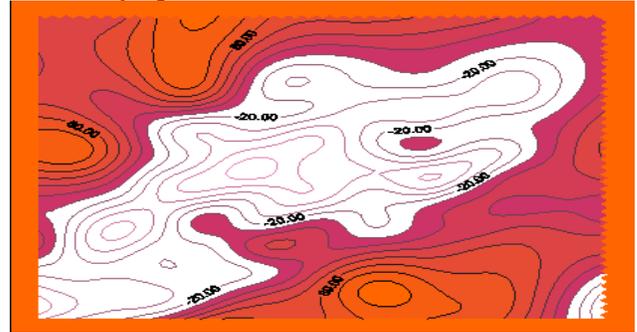


Figura 3: Mapa de valores del campo magnético real

El proceso realizado para obtener el seudo campo magnético es idéntico para obtener el campo de seudo gravedad.

## 3 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Una vez obtenidos los mapas de seudo gravedad y seudo magnetismo podemos decir que los mapas, son de un aceptable resultado ( $\rho=0.97$ ) debido a su gran concordancia entre los mapas de valores reales y los obtenidos por la metodología del trabajo.

## 4 CONCLUSIONES

La metodología propuesta presenta una mayor estabilidad debido a las propiedades de simetría ofrecidas cuando se trabaja en el dominio de la frecuencia. La cual incluye las derivadas direccionales y la relación los campos respecto a la primera derivada vertical

## REFERENCIAS

- BATH, Markus. Spectral analysis in geophysics. Netherlands. Elsevier scientific publishing Company. 1982.
- BRACEWELL, Ronald. The Fourier transform and its applications. Singapore. Mac Graw Hill. 1986.
- DAVIS, Harry. Fourier series and orthogonal Functions. New York. Dover publications. 1.999.
- MENKE, WILLIAM. Geophysical data analysis Discrete inverse theory, Academy Press, Inc, New York.1989.