

Trabajo Práctico N°6

Procesamiento y modelado de anomalías magnéticas 2D

Generales

1. Repase sus apuntes teóricos y la bibliografía pertinente a fin de tener presente las características más generales de las anomalías magnéticas, su orden de magnitud y las unidades en que habitualmente se las presenta, como así también los tipos de magnetómetro y su precisión.

Específicos

2. a) Para un campo potencial $\phi(x, y, z)$ medido en una superficie horizontal (e.g., $z = z_0$) se cumple que $\mathcal{F}[\frac{\partial^n \phi}{\partial z^n}] = k_r^n \mathcal{F}[\phi]$, siendo $k_r = \|\mathbf{k}\|$ el número de onda radial. Opere en el dominio de Fourier y calcule el mapa de derivada primera vertical $\frac{\partial \phi}{\partial z}$ y derivada segunda vertical $\frac{\partial^2 \phi}{\partial z^2}$ de la anomalía escalar de intensidad total ΔT del dato sintético `mag-sintetico.dat` (Figura 1). Preste atención al evaluar el número de onda radial k_r . Grafique los resultados e interprete. Decida en que medida estas técnicas ayudan a la delineación de las anomalías presentes en el dato.
- b) **Opcional.** Con el objeto de delinear los contornos de la anomalía magnética en el archivo `mag-sintetico.dat`, se decide utilizar el filtro de *gradiente total* definido por

$$gt(x, y, z) = \sqrt{\left(\frac{\partial \phi}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial \phi}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial \phi}{\partial z}\right)^2}.$$

Opere en el dominio de Fourier para calcular las derivadas. Para ello, recuerde que $\mathcal{F}[\frac{\partial \phi}{\partial x}] = ik_x \mathcal{F}[\phi]$, $\mathcal{F}[\frac{\partial \phi}{\partial y}] = ik_y \mathcal{F}[\phi]$, y que $\mathcal{F}[\frac{\partial \phi}{\partial z}] = k_r \mathcal{F}[\phi]$. Grafique los resultados e interprete.

3. a) Utilizando las expresiones derivadas por *Talwani & Heirtzler (1964)* para la anomalía magnética escalar de intensidad total de estructuras bidimensionales, evalúe y grafique el perfil de anomalías de intensidad total (en nT), producido por una intrusión vertical 2D de peridotita en una roca encajante no magnética (Figura 2). Suponga una magnetización \mathbf{m} puramente inducida y una susceptibilidad $\kappa = 0,012$ (unidades *cgs*). Considere el campo principal de intensidad 50000 nT, inclinación $I = 0^\circ$ y declinación $D = 10^\circ$. El perfil es paralelo a la dirección N-S.
- b) Grafique y compare los diferentes perfiles que se obtienen para inclinaciones de 45° y 90° . ¿Se vuelve simétrica la anomalía para algún valor de la inclinación?

- c) Calcule la anomalía de intensidad total para una placa horizontal semi infinita que se extiende desde $-\infty$ a $x = 3$ km, para $I = 90^\circ$ y conservando el resto de los parámetros del ejercicio anterior. Verifique si es posible estimar la profundidad de la placa semi infinita a partir de la mitad de la distancia entre el máximo y el mínimo de la anomalía. Pruebe para distintas profundidades.

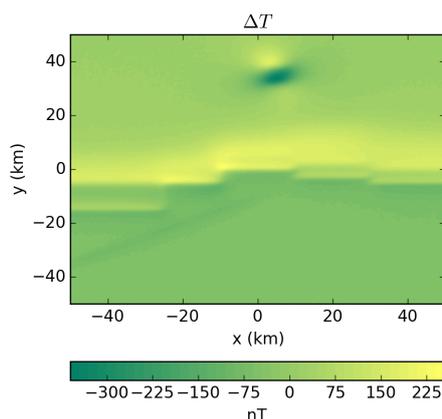


Figura 1: Anomalía de intensidad total sintética en un borde continental pasivo. Se aprecia una intrusión ígnea sobre la corteza oceánica, la delineación del límite de la corteza oceánica y continental y un dique cortando la parte superficial de la corteza continental.

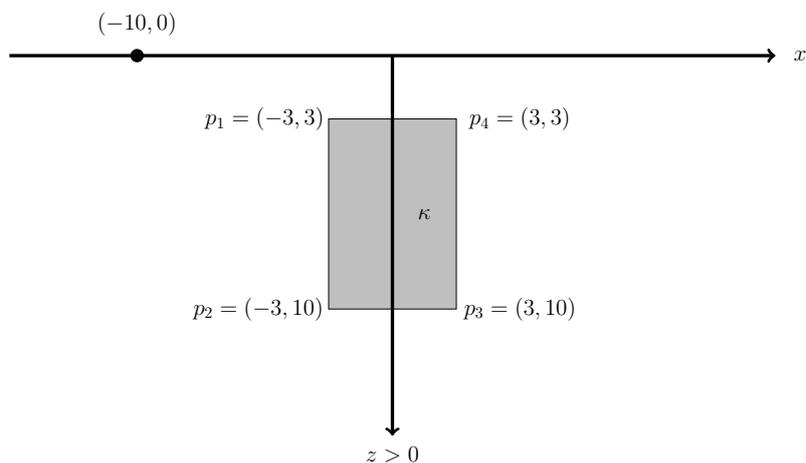


Figura 2: Obtenga el perfil de anomalías magnéticas para el dique vertical 2D. Tome $N = 21$ estaciones equiespaciadas por $\Delta x = 1$ km, comenzando en el punto $(-10, 0)$. Las coordenadas están en km.