

Influencia de los Esfuerzos de Mareas en la Sismicidad en Colombia: Modelado con el Método de Elementos Finitos

Contexto/Propósito: Los trabajos de Moncayo et al. (2019a y 2019b) analizaron un conjunto de datos sísmicos de Colombia encontrando una correlación entre componentes de las mareas y la sismicidad, principalmente la de profundidad intermedia-profunda. También calcularon los Esfuerzos de Marea de Coulomb para eventos sísmicos del nido de Bucaramanga y los clusters de Cauca, Puyo (Ecuador) y Pucallpa (Perú), a partir de los mecanismos focales disponibles y de las estimaciones del Tensor de Deformación de Mareas, con el propósito de entender los mecanismos físicos que podrían conducir a la correlación encontrada en el primer trabajo. Los resultados de estos trabajos permiten concluir que los esfuerzos de mareas podrían contribuir al desencadenamiento de los sismos, y sugieren que la gran diversidad de orientaciones en los planos de fallas en pequeños volúmenes de ambientes de subducción podría explicar la correlación entre las mareas y los sismos intermedios-profundos. Sin embargo, aún es necesario realizar nuevos estudios de casos, análisis físicos, y simulaciones que varíen parámetros relacionados con la geometría y la reología de las fallas sometidas a los esfuerzos de mareas. Por tanto, el objetivo de este trabajo es modelar, utilizando el Método de Elementos Finitos (FEM) (Iwata et al., 2016; Simpson, 2017), el comportamiento de diferentes geometrías y propiedades físicas de las fallas geológicas características de los sismos en Colombia bajo los esfuerzos de las mareas lunisulares, usando el software Eterna34 que calcula estos esfuerzos con modelos de potencial (Hartmann & Wenzel, 1994; Wenzel, 1994; Wenzel, 1996; Wenzel, 2005; Hartmann & Wenzel, 1995).

Metodología: En el trabajo se simulan las fallas con los datos de Eterna34 e información de la Red Sismológica Nacional de Colombia. Al someter estas fallas sintéticas a esfuerzos tectónicos y de marea, se pretende analizar su evolución y si es posible que los últimos faciliten el desencadenamiento de sismos. Al repetir muchas veces este tipo de simulaciones, variando los parámetros físicos de las fallas, se intenta reproducir las condiciones que han generado algunos de los eventos sísmicos más comunes. Al final se pretende analizar los resultados de todas las simulaciones para obtener conclusiones sobre las condiciones físicas que favorecen el desencadenamiento de sismos bajo esfuerzos de mareas.

Resultados/Interpretación: A pesar de que el trabajo aún se encuentra en desarrollo y no se pretende presentar resultados, se propone exponer los adelantos en la simulación de fallas con FEM y la obtención de datos con Eterna34. También se discute cómo podríamos concluir sobre las condiciones físicas determinantes para el desencadenamiento de sismos por influencia de los esfuerzos de mareas. La importancia de este trabajo radica justamente en que, entre mayor sea la comprensión de las condiciones físicas que desencadenan los sismos, y la contribución de fenómenos astronómicos como las mareas lunisulares, mejor podemos prevenir y asistir el riesgo en regiones de alta sismicidad como Colombia.

Referencias:

- Moncayo, G. A., Zuluaga, J. I., & Monsalve, G. (2019a). Correlation between tides and seismicity in Northwestern South America: The case of Colombia. *Journal of South American Earth Sciences*, 89, 227-245.
- Moncayo, G. A., Monsalve, G., & Zuluaga, J. I. (2019b). Tidal Coulomb Failure Stresses in the northern Andean intermediate depth seismic clusters: Implications for a possible correlation between tides and seismicity. *Tectonophysics*, 762, 61-78.
- Iwata, N., Adachi, K., Takahashi, Y., Aydan, Ö., Tokashiki, N., & Miura, F. (2016). Fault rupture simulation of the 2014 Kamishiro Fault Nagano Prefecture Earthquake using 2D and 3D-FEM. In *ISRM EUROCK* (pp. ISRM-EUROCK). ISRM.
- Salomon, C. (2018). Finite element modelling of the geodynamic processes of the Central Andes subduction zone: A reference model. *Geodesy and Geodynamics*, 9(3), 246-251.
- Simpson, G. (2017). *Practical finite element modeling in earth science using matlab*. John Wiley & Sons.
- Hartmann, T., & Wenzel, H. G. (1994). The harmonic development of the Earth tide generating potential due to the direct effect of the planets. *Geophysical research letters*, 21(18), 1991-1993.
- Wenzel, H. G. (1994). Earth tide data processing package ETERNA 3.20. *Marées terrestres (Bruxelles)*, 120, 9019-9021.
- Wenzel, H. G. (1996). The nanogal software: Earth tide data processing package ETERNA 3.30. *Bull. Inf. Marées Terrestres*, 124, 9425-9439.

Wenzel, H. G. (2005). Tide-generating potential for the Earth. Tidal phenomena, 9-26.

Hartmann, T., & Wenzel, H. G. (1995). The HW95 tidal potential catalogue. Geophysical research letters, 22(24), 3553-3556.

Nivel de formación

Pregrado

Autor primario: MERCADO RODRÍGUEZ, Deivy Jesús (Universidad de Antioquia)

Coautores: Dr. MONCAYO GAMEZ, Gloria Alexandra (Universidad de Antioquia); ZULUAGA CALLEJAS, Jorge Ivan (Universidad De Antioquia)

Presentador: MERCADO RODRÍGUEZ, Deivy Jesús (Universidad de Antioquia)

Clasificación de la sesión: Posters