



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Localización no lineal de terremotos en un modelo tridimensional de velocidad

Descripción general (resumen y metodología):

La localización de terremotos es un problema complejo que requiere un adecuado conocimiento de la estructura de velocidad del medio para poder representar las trayectorias seguidas por los rayos sísmicos entre la fuente y la estación. Los métodos rutinarios de localización se basan en una linealización del problema inverso, por lo que se suelen usar modelos simplificados de velocidad, generalmente modelos 1D de capas planas. Como alternativa, se ha propuesto un método no lineal de inversión (Lomax et al. 2000) para determinar la probabilidad de que la fuente se encuentre en cada punto del medio, con la capacidad además de incorporar la topografía y un modelo tridimensional de velocidad que represente de forma más realista el comportamiento de las ondas sísmicas en el medio.

Para la aplicación de este método de localización, se van a usar los datos sísmicos obtenidos por el proyecto IMAGMASEIS (Tortosa et al. 2025). Entre febrero y octubre de 2024 se han desplegado 235 sismómetros en la isla de La Palma en distintas configuraciones, con el objetivo de obtener modelos tridimensionales de velocidad de alta resolución basados en el análisis del ruido sísmico. Durante este periodo, se han registrado unos 200 terremotos volcano-tectónicos con magnitudes entre 0.7 y 2.5, que corresponden a la actividad residual tras la erupción de 2021.

En este trabajo, se pretende aplicar el método no lineal de localización con un modelo tridimensional de velocidad a los terremotos registrados en La Palma durante 2024, para obtener una localización más precisa y una estimación completa de la incertidumbre asociada.

Tipología: Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

Objetivos planteados:

Familiarizarse con el trabajo de análisis de sismogramas y con la visualización e identificación de terremotos. Estudiar el fundamento de los métodos de localización de terremotos mediante capas planas (1D) y en modelos complejos de velocidad (3D). Localizar los terremotos registrados en La Palma por las estaciones del proyecto IMAGMASEIS usando distintos modelos de velocidad y analizar las características del modelo y el procesado que afectan a la incertidumbre de la localización.

Bibliografía básica:

- D'Auria, L., Koulakov, I., Prudencio, J., Cabrera-Perez, I., et al. (2022). Rapid magma ascent beneath La Palma revealed by seismic tomography. *Sci. Rep.*, 12(1), 17654. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-21818-9>
- Lomax A., Virieux J., Volant P., Berge-Thierry C. (2000). Probabilistic Earthquake Location in 3D and Layered Models. In: Thurber C.H., Rabinowitz N. (eds) *Advances in Seismic Event Location. Modern Approaches in Geophysics*, vol 18. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-015-9536-0_5
- Shearer, P. M. (2009), *Introduction to Seismology*, Cambridge University Press, <https://doi.org/10.1017/CBO9780511841552>
- Tortosa, J., Almendros, J., Prudencio, J., Morales, J., et al. (2025). Deployment of a dense seismic network on La Palma island (2023-2024) for high-resolution imaging of the velocity structure using passive seismic methods, submitted to *Surveys in Geophysics*.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Se recomienda haber cursado la asignatura de Geofísica.

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: FRANCISCO JAVIER ALMENDROS GONZÁLEZ

Ámbito de conocimiento/Departamento: FÍSICA DE LA TIERRA

Correo electrónico: vikingo@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: ELENA ISABEL CUENCA RUIZ

Correo electrónico: elenaisabelcr@correo.ugr.es