



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Introducción al estudio de la anisotropía sísmica y aplicación preliminar a datos del oeste de Panamá

Descripción general (resumen y metodología):

La anisotropía sísmica es una propiedad física de los materiales terrestres que provoca que las ondas sísmicas se propaguen a diferentes velocidades según la dirección de propagación. Su estudio constituye una herramienta fundamental para investigar la deformación y dinámica interna de la Tierra, especialmente en el manto superior, donde puede aportar información sobre patrones de flujo mantélico, deformación litosférica y procesos tectónicos asociados a límites de placas.

Este Trabajo Fin de Grado tiene como finalidad introducir al estudiante en los fundamentos del estudio de la anisotropía sísmica, abordando aspectos como su origen físico, los mecanismos que la generan, su distribución en el interior terrestre, las principales técnicas de observación y su interpretación geodinámica. Como aplicación práctica, el estudiante realizará un análisis preliminar de anisotropía sísmica a partir de registros telesísmicos obtenidos en algunas estaciones sísmicas localizadas en el oeste de Panamá, en la región del punto triple de Panamá, una zona tectónicamente muy interesante y compleja donde convergen las placas de Cocos y Nazca con la microplaca de Panamá.

La metodología combinará una fase inicial de revisión bibliográfica y formación conceptual sobre anisotropía sísmica, incluyendo la descripción de los principales mecanismos responsables de este fenómeno, como la orientación preferente de minerales anisótropos en el manto, la deformación tectónica o la presencia de fracturación y heterogeneidades estructurales. Posteriormente, se abordará una fase práctica centrada en el análisis de registros sísmicos reales mediante técnicas de splitting de ondas de cizalla. Para ello se seleccionarán terremotos telesísmicos adecuados y se emplearán fases sensibles a anisotropía, principalmente SKS y fases relacionadas (SKKS, PKS), con el fin de estimar parámetros básicos como la dirección rápida de propagación y el tiempo de retardo entre componentes polarizadas ortogonalmente. Finalmente, los resultados se discutirán en el contexto tectónico regional y se compararán con observaciones previas publicadas para zonas de subducción.

Este trabajo permitirá al estudiante adquirir conocimientos básicos en sismología observacional, análisis de datos geofísicos e interpretación geodinámica, ofreciendo una primera aproximación práctica a técnicas de investigación empleadas en geofísica moderna.

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

Objetivos planteados:

Objetivo general

Introducir al estudiante en el estudio de la anisotropía sísmica y realizar una aplicación preliminar mediante el análisis de datos telesísmicos registrados en estaciones del oeste de Panamá.

Objetivos específicos

- Comprender los fundamentos físicos de la anisotropía sísmica y su relevancia en el estudio de la estructura y dinámica interna de la Tierra.
- Revisar los principales mecanismos que generan anisotropía sísmica en el interior de la Tierra.

- Identificar las principales fases sísmicas empleadas para su análisis y comprender sus características.
- Familiarizarse con técnicas básicas de análisis de splitting de ondas de cizalla.
- Seleccionar registros sísmicos adecuados para el análisis.
- Obtener estimaciones preliminares de parámetros anisotrópicos en estaciones seleccionadas.
- Interpretar los resultados en el contexto tectónico de la región del punto triple de Panamá.

Bibliografía básica:

Long, M. D., & Silver, P. G. (2009). Shear wave splitting and mantle anisotropy: Measurements, interpretations, and new directions. *Surveys in Geophysics*, 30, 407–461.

Long, M. D. (2013). Constraints on subduction geodynamics from seismic anisotropy. *Reviews of Geophysics*, 51, 76–112.

Silver, P. G., & Chan, W. W. (1991). Shear wave splitting and subcontinental mantle deformation. *Journal of Geophysical Research*, 96(B10), 16429–16454.

Reiss, M. C., & Rumpker, G. (2017). SplitRacer: MATLAB software package for automated analysis of teleseismic shear-wave splitting. *Seismological Research Letters*, 88(2A), 392–402.

Shearer, P. M. (2019). *Introduction to Seismology*. Cambridge University Press.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Se recomienda que el estudiante tenga conocimientos básicos de física, matemáticas y tectónica de placas. Será especialmente útil cierta familiaridad con conceptos básicos de ondas sísmicas.

El trabajo incluirá una componente bibliográfica y otra práctica de análisis de datos, por lo que se recomienda conocimiento básicos de informática trabajar con códigos de análisis de datos sísmicos. Será necesario consultar bibliografía científica en inglés y desarrollar capacidad de trabajo autónomo con seguimiento periódico.

La aplicación práctica tendrá un alcance limitado y adaptado a un Trabajo Fin de Grado, centrándose en un conjunto reducido de estaciones sísmicas y eventos seleccionados, con el objetivo principal de familiarizar al estudiante con la metodología y la interpretación de resultados.

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: FLOR DE LIS MANCILLA PÉREZ

Ámbito de conocimiento/Departamento: FÍSICA DE LA TIERRA

Correo electrónico: florlis@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:

Correo electrónico: