

Resumen de la tesis que presenta Cristian Alexis García Sandoval como requisito parcial para la obtención del grado de Maestro en Ciencias en Ciencias de la Tierra con orientación en Sismología.

Caracterización del campo de deformación en el Volcán Popocatépetl mediante InSAR y GPS

Resumen aprobado por:

Dr. Javier Alejandro González Ortega
Director de tesis

El análisis de la deformación volcánica es fundamental para comprender los mecanismos involucrados en el ciclo eruptivo de los volcanes. En particular, en sistemas volcánicos semiabiertos, donde la actividad se aparta del modelo convencional y el campo de desplazamiento superficial está compuesto por la superposición de diversas fuentes que interactúan en diferentes escalas espaciotemporales o por la ausencia de las mismas. Estos mecanismos pueden corresponder tanto a fuentes magmáticas internas con geometrías variables, como a actividad volcánica subaérea, o por una combinación de ambas. En este estudio, se investiga el campo de desplazamientos del Popocatépetl, un volcán conocido por su naturaleza explosiva y por presentar estados de deformación mínima. Para ello, se utilizó Interferometría de Imágenes de Radar de Apertura Sintética (InSAR, por sus siglas en inglés) y mediciones del Sistema de Navegación Global por Satélite (GNSS, por sus siglas en inglés) entre 2019 y 2023. Durante este periodo, la actividad del Popocatépetl exhibió variaciones en su dinámica eruptiva, asociadas a la destrucción de domos de lava en 2019 y a la transición hacia una fase eruptiva de mayor intensidad en mayo de 2023. En donde, se observó una fase de inflación en las líneas base GPS, correlacionada con el aumento de sismicidad y degasificación entre julio de 2022 y mayo de 2023. De esta forma, con el propósito de conocer los mecanismos de deformación, se procesaron pares interferométricos de los satélites de Sentinel-1A y ALOS-2 para elaborar series temporales de desplazamiento superficial con corrección atmosférica mediante la metodología de Líneas Base Cortas (SBAS, por sus siglas en inglés) validadas con GNSS, y se aplicó un Análisis de Componentes Independientes (ICA, por sus siglas en inglés). En conjunto, esto permitió estimar tasas de desplazamiento de hasta 50 mm/año en ambos flancos del volcán e identificar diferentes fuentes de deformación: un proceso de deformación lenta asociado con un mecanismo de expansión lateral de la parte superior del edificio volcánico en dirección NE-SO, una región de subsidencia localizada al noreste del cráter y un posible deslizamiento superficial hacia el oeste.

Palabras clave: InSAR, GPS, Deformación Volcánica, Geodesia Volcánica, Sismología Volcánica, Popocatépetl, Análisis de Componentes Independientes (ICA).