



Aplicaciones de imágenes satelitales Sentinel-1 para el monitoreo de procesos deformativos en volcanes Colombianos

Jorge Armando Alpala Aguilar
Servicio Geológico Colombiano



Introducción



Amenaza Volcánica
V. N. Ruíz, 1985.
V. Galeras, 1994-2010
V. N. Huila, 2007.



Amenaza por Inundación,
Huracanes
28% A. Alta



Amenazas por Movimientos
en Masa
8% A. Alta



Amenaza Sísmica
Tumaco, 1906, ML 8.8
Tumaco, 1958, ML 7.8
Popayán, 1983, ML 5.5
Páez, 1994. ML 6.4
Eje Cafetero, 1999, ML 6.2
36 % A. Alta

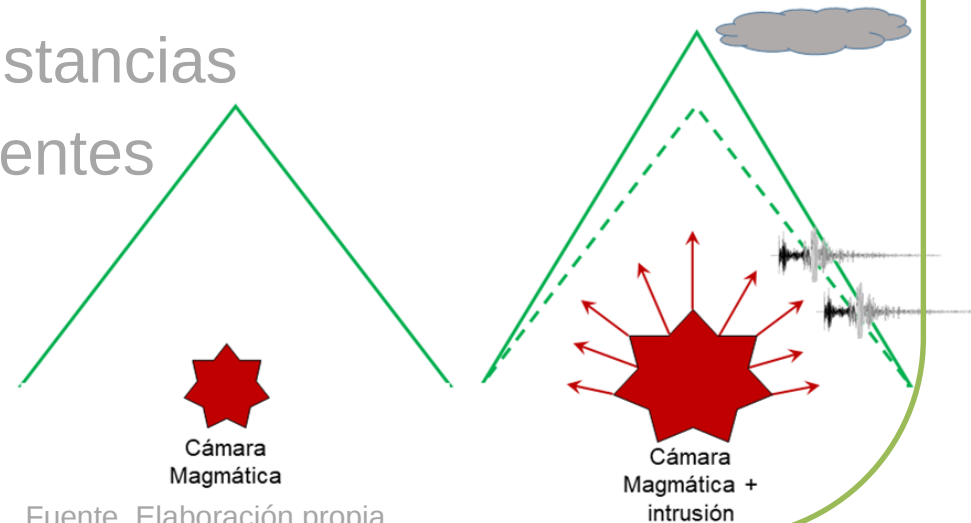
Fuente. Elaboración propia a partir
Espinosa Baquero, 2016



Deformación Volcánica

Fenómeno físico que experimenta la corteza de un volcán antes, durante y después de un proceso eruptivo o evento sísmico de gran aporte energético.

- Vectores de Nivelación
- Inclínometría Seca
- Inclínometría Electrónica
- Medición Electrónica de Distancias
- Estaciones GNSS Permanentes
- Interferometría SAR



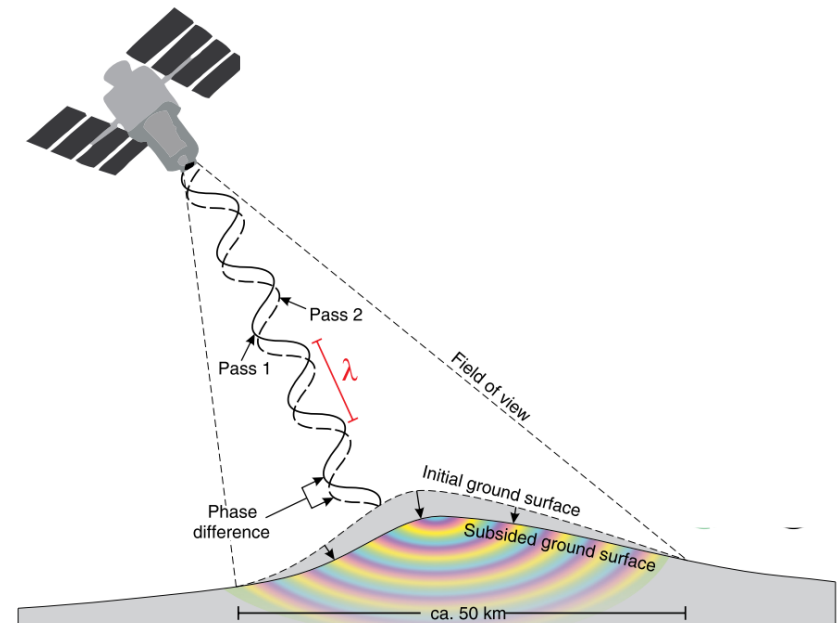
Fuente. Elaboración propia



Interferometría

La interferometría es una técnica de teledetección de radar que mide el patrón de interferencia de la fase de las ondas electromagnéticas de dos imágenes SAR (Master y Slave), adquiridas con ángulos de observación similar en épocas distintas.

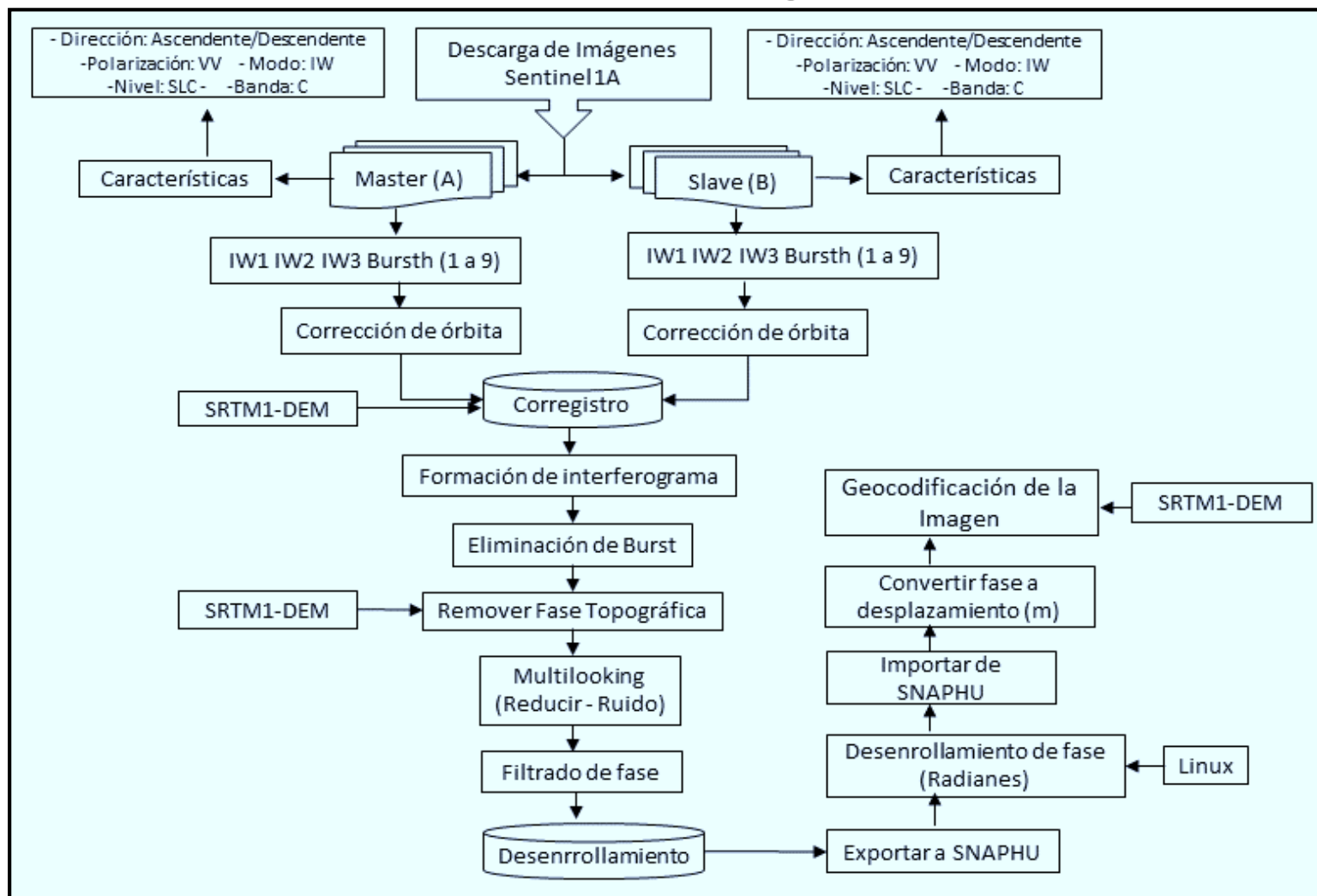
El termino interferometría hace alusión a interferencia y medición.



Fuente. Mora Páez et al., 2020



Metodología



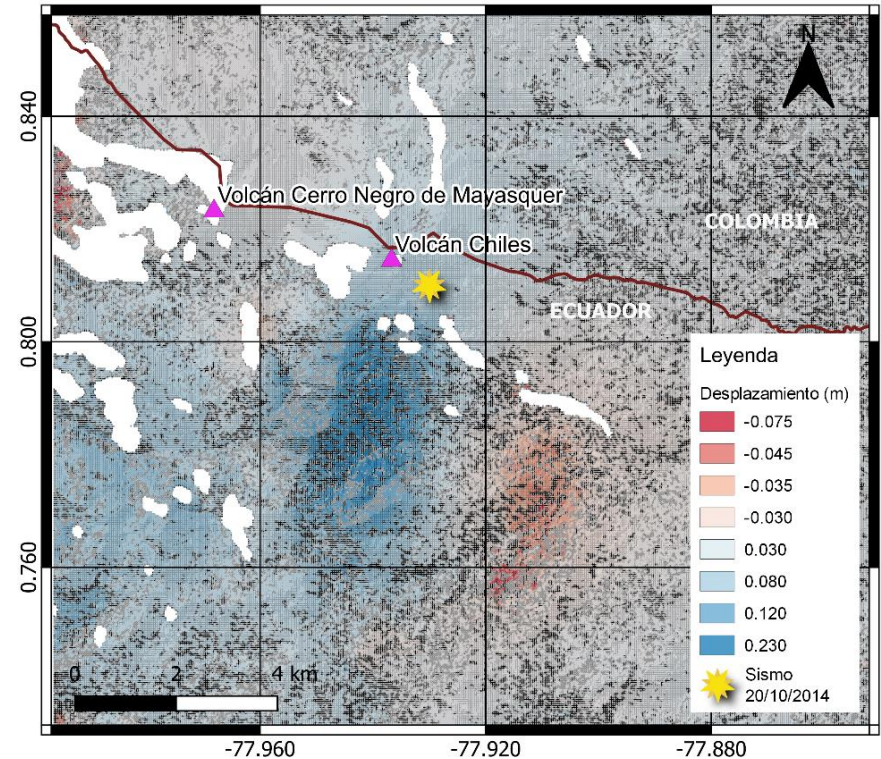
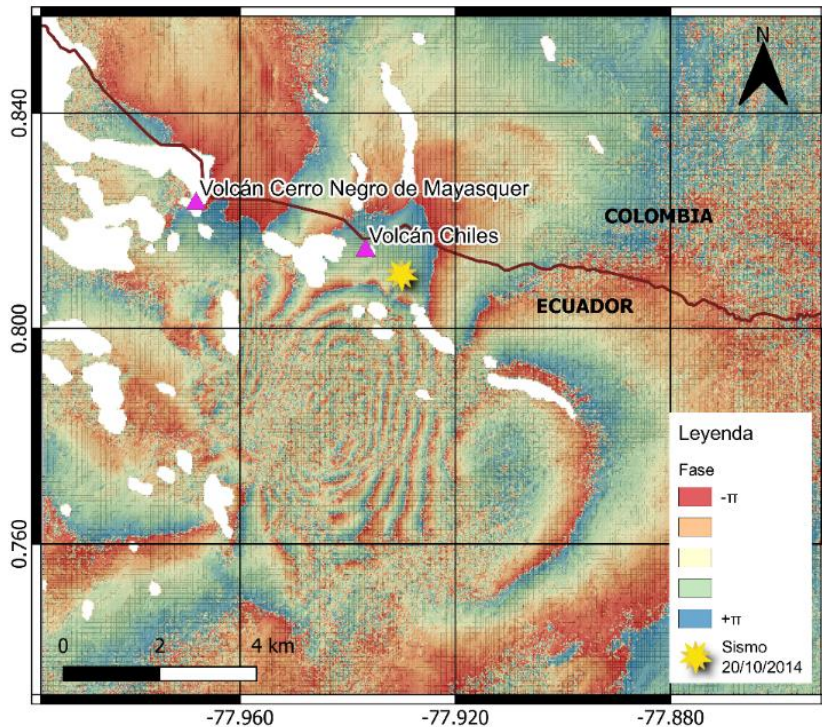


Modelo de geoprocesamiento





Resultados – Sismo 20 Oct 2014

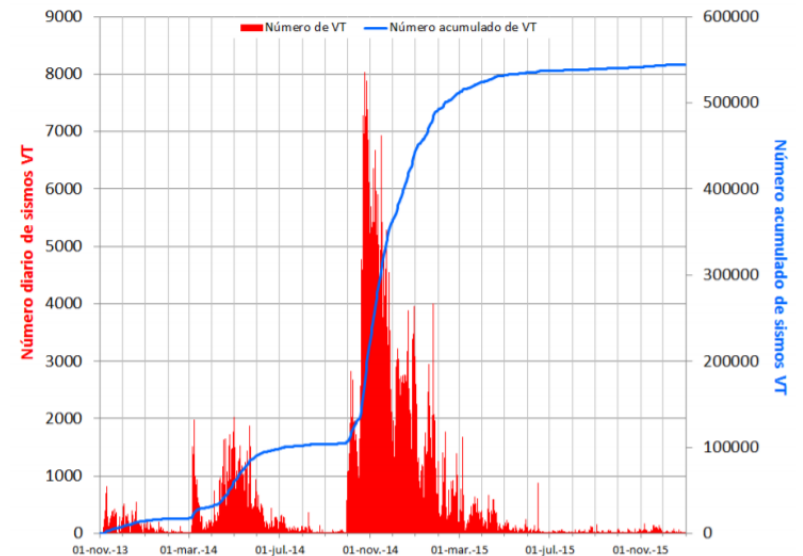
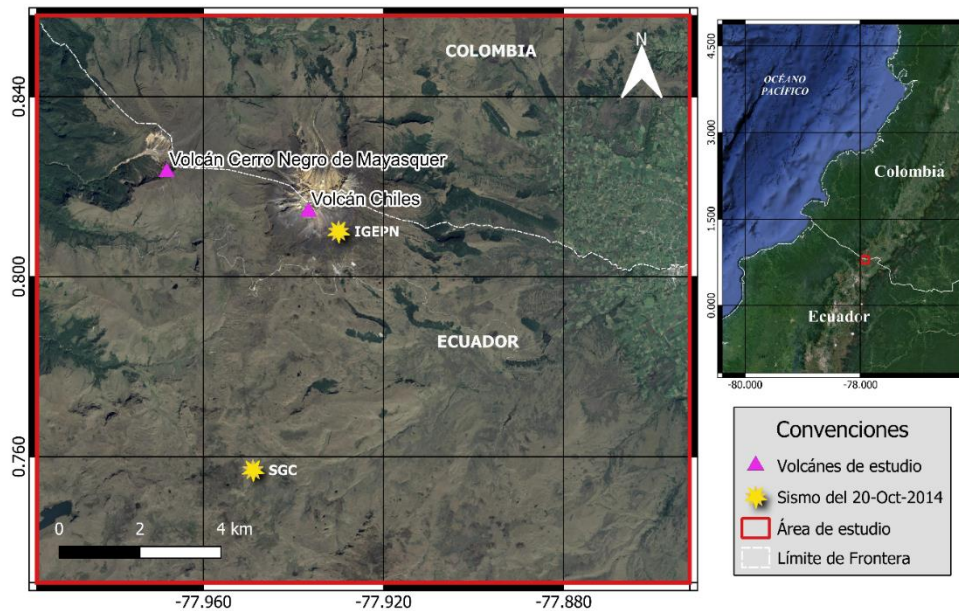


Par interferométrico [15-10-2014/08-11-2014]
Sentinel-1A, Pasada Descendente.

Fuente. Elaboración propia

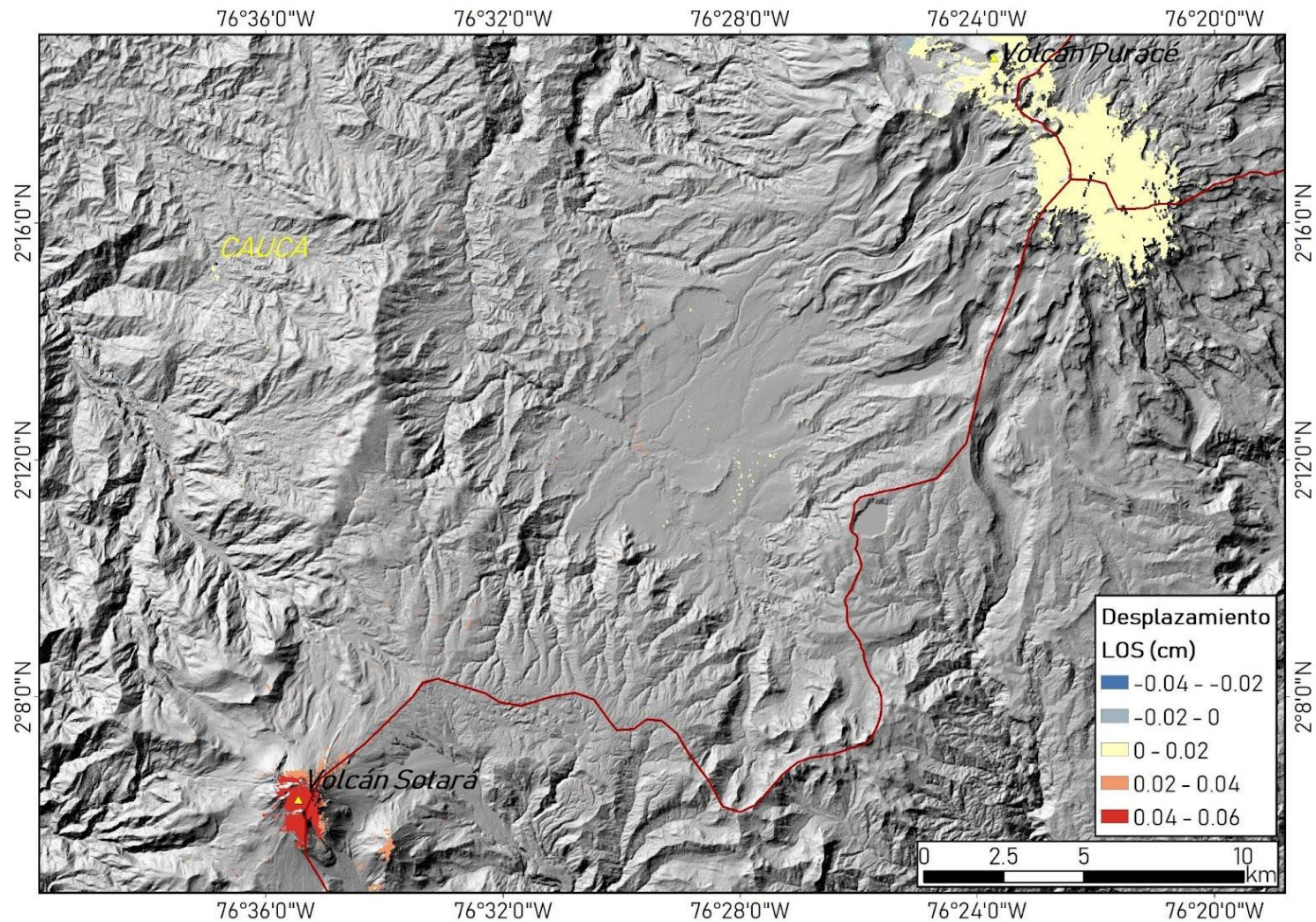


Resultados – Sismo 20 Oct 2014



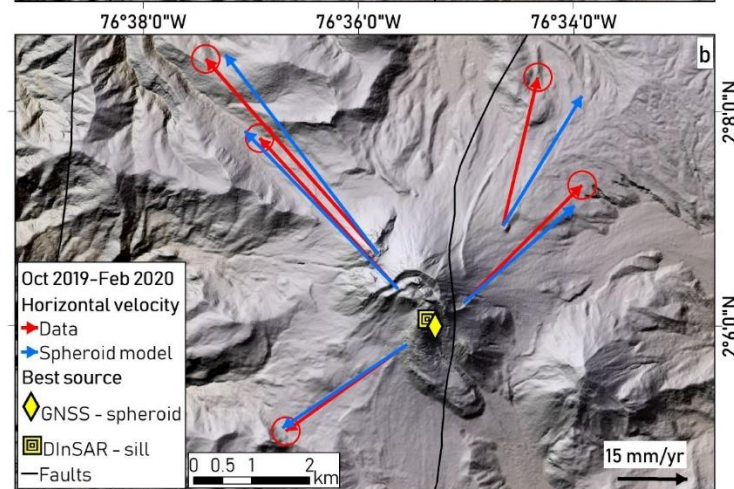
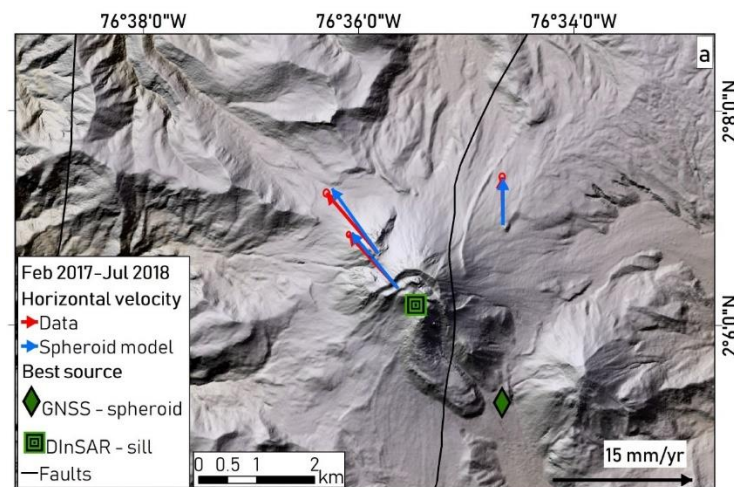
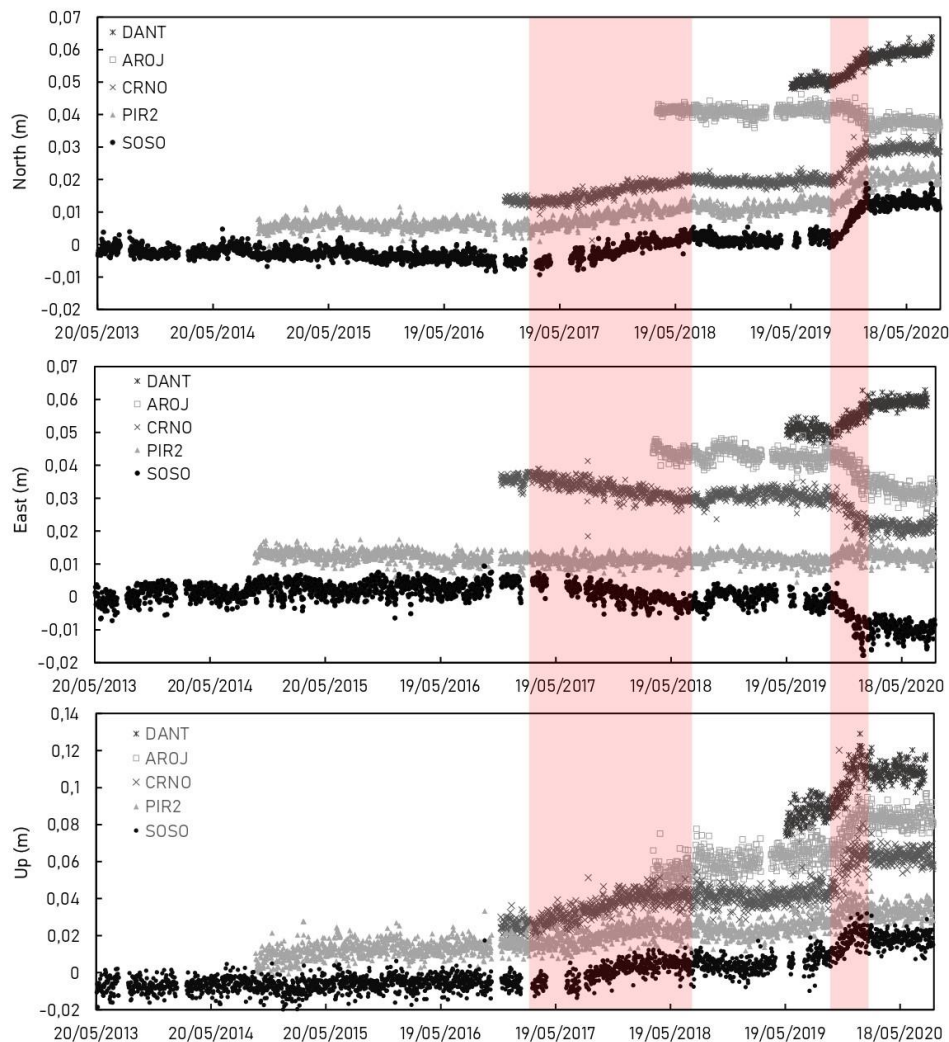


Resultados – Volcán Sotará





Resultados – Volcán Sotará





Conclusiones y recomendaciones

- Hacer un interferograma de manera manual, es un proceso que involucra tiempo y la permanencia de un usuario activo para ejecutar cada fase del flujo de procesamiento. El modelo de geoprocesamiento realizado permite automatizar el procesamiento y reducir los tiempos de ejecución, pues toda la parametrización esta incluida y a su vez se reducen los errores que se puedan generar por el factor humano.
- En cuanto a la magnitud de los resultados obtenidos para los casos presentados, son coherentes con los estudios reportados por otros autores (Angarita Vargas, 2016; Ebmeier et al., 2016) que han usado imágenes y software comercial para las mismas zonas de estudio.



Conclusiones y recomendaciones

- A pesar de la baja coherencia que tiene Sentinel-1 por la banda en la que opera, se pueden monitorear procesos deformativos generados por sismos y/o actividad volcánica.
- La banda de coherencia resultante del procesamiento interferométrico, puede ser aprovechada para la identificación de ciertas coberturas como hielo, agua, zonas desérticas, entre otras.
- Profundizar e implementar otras técnicas de InSAR (SBAS/IPTA/PS) para generar series temporales y explotar más esta técnica en el ámbito del monitoreo volcánico.
- Explorar aplicaciones de las diferentes misiones de observación de la tierra que realiza la ESA y Copernicus (Sentinel1, Sentinel2, Sentinel 3, Sentinel4 y Sentinel5), ya que son datos libres enfocados en un aspecto específico de observación de la tierra.



Gracias

jalpala@sgc.gov.co