ANÁLISIS PRELIMINAR DEL HUAICO DEL 21 DE FEBRERO DEL 2020 EN TACNA USANDO IMÁGENES DE RADAR SENTINEL-1





Equipo de investigación: Luis Moya Bruno Adriano Erick Mas Shunichi Koshimura Fumio Yamazaki Miguel Diaz Carlos Zavala Carlos Gonzales

Este estudio es financiado por el Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica (Fondecyt – Peru) en el marco del "Proyecto de Mejoramiento y Ampliación de los servicios del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica" [numéro de contrato 038-2019]















SENTINEL-1



La constelación Sentinel-1 consiste de dos satélites con sensores de radar de la banda C.



Los sensores son activos. Es decir, emiten su propia fuente de ondas electromagnéticas y registran la onda reflejada. Esto, les permite trabajar tanto de día como de noche. Además, la onda emitida esta diseñada para no ser obstruidas por las nubes.

Imagen óptica de Tacna tomada en Feb. 21 por la constelación Sentinel-2



Imagen de microondas de Tacna tomada en Feb. 22 por la constelación Sentinel-1



Las imágenes de microondas son muy efectivas para monitorear eventos asociados a precipitaciones pluviales.

MÉTODO DE DETECCIÓN DE CAMBIOS

- Uno de los enfoques mas efectivos para monitorear las zonas afectadas es la comparación de imágenes tomadas antes del huaico con las imágenes tomadas después del huaico.
- En este estudio se utilizó el parámetro denominado coherencia interferométrica entre dos imágenes S₁ y S₂:

$$\gamma = \frac{E[S_1 \cdot S_2^*]}{\sqrt{E[|S_1|^2] \cdot E[|S_2|^2]}}$$

 Valores de coherencia cercanos a 1 están asociados a cambios leves entre las imágenes. Valores cercanos a 0 denotan cambios severos.



MATERIALES

- Se utilizó tres imágenes de radar de la constelación Sentinel-1 tomadas el 10, 16, y 22 de Febrero del 2020.
- Las imágenes fueron tomadas en la polarización VV y tienen una resolución de aproximadamente 13 m.
- Se calculó la coherencia interferométrica antes del huaico con las imágenes del 10 y 16 de Febrero, y la coherencia interferométrica durante el huaico usando las imágenes del 16 y 22 de Febrero.
- El análisis de enfoca en áreas con infraestructura. Es decir, áreas con alta coherencia interferométrica y alta intensidad de onda reflejada en situaciones normales (antes del huaico).

22/02/2020 - 16/02/2020





Sub-proyecto No. 038-2019 "Fusión de algoritmos de machine learning y tecnologías de observación de la Tierra para la mitigación de desastres"

Metodología

Datos de entrada



QUEBRADA DEL DIABLO Y ÁREAS URBANAS CERCANAS

• Áreas que exhiben una reducción de la coherencia interferométrica están asociados a los efectos de las precipitaciones pluviales.





Coherencia interferométrica

16/02/2020 – 10/02/2020 <mark>2</mark>22/02/2020 – 16/02/2020 22/02/2020 – 16/02/2020

Tonalidades en rojo están asociadas a los efectos de las precipitaciones

Áreas con reducción significativa de la coherencia interferométrica

Infraestructura con cambios significativos Infraestructura sin cambios significativos

Sub-proyecto No. 038-2019 "Fusión de algoritmos de machine learning y tecnologías de observación de la Tierra para la mitigación de desastres"

COHERENCIA INTERFEROMÉTRICA



16/02/2020 - 10/02/2020 **2**2/02/2020 - 16/02/2020 **2**2/02/2020 - 16/02/2020 **2**2/02/2020 - 16/02/2020

ÁREAS CON REDUCCIÓN SIGNIFICATIVA DE LA COHERENCIA INTERFEROMÉTRICA



Infraestructura sin cambios significativos

REFERENCIAS

- 1. Liu, W. and Yamazaki, F.: Review article: Detection of inundation areas due to the 2015 Kanto and Tohoku torrential rain in Japan based on multi-temporal ALOS-2 imagery, Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 18, 1905–1918, 2018.
- 2. M. Ohki et al., "Flood Area Detection Using PALSAR-2 Amplitude and Coherence Data: The Case of the 2015 Heavy Rainfall in Japan," in IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, vol. 12, no. 7, pp. 2288-2298, July 2019.
- Adriano, B.; Yokoya, N.; Miura, H.; Matsuoka, M.; Koshimura, S. A Semiautomatic Pixel-Object Method for Detecting Landslides Using Multitemporal ALOS-2 Intensity Images. Remote Sens. 2020, 12, 561.
- 4. Moya, L.; Endo, Y.; Okada, G.; Koshimura, S.; Mas, E. Drawback in the Change Detection Approach: False Detection during the 2018 Western Japan Floods. *Remote Sens.* **2019**, *11*, 2320.

LINK DE ACCESO A LAS IMÁGENES DE SENTINEL-1

https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home