



**Título de la Tesis Doctoral:** Integración de soluciones multispectrales, multitemporales y multiescala (A-DInSAR, fotogrametría y RPAS) que optimicen la predicción de fenómenos de subsidencia.

**Director/es:** José Fernández Torres (CSIC), José Luis Lerma García (UPV)

**Resumen:** En esta investigación se llevará a cabo el estudio de predicción de fenómenos de subsidencia en la zona de Lorca (Murcia, España) aplicando integración de soluciones multispectrales, multitemporales y multiescala (A-DInSAR, fotogrametría y RPAS).

Los fenómenos de subsidencia constituyen un gran riesgo geotécnico debido al asentamiento que existe en la superficie terrestre. Analizar este tipo de fenómenos a través de técnicas avanzadas de interferometría, radar diferencial de satélite (A-DInSAR) han sido de gran utilidad en la última década por su aporte en la prevención de desastres, lo cual ha demostrado ser una metodología confiable para detectar la deformación del suelo con una precisión subcentimétrica (Antonielli et al., 2019; Fernández et al., 2018). Otra ventaja de utilizar esta técnica es la disponibilidad de datos, como lo son las imágenes de satélite, sin necesidad de instalar instrumentación in situ o realizar campañas de campo, a diferentes periodos de tiempo y diferente resolución espacial, para así analizarlas por medio de software, que permiten determinar los desplazamientos que existen en la zona de estudio.

Por otro lado, la utilización de los RPAS (vehículos aéreos no tripulados) proporciona ventajas al momento de analizar fenómenos de subsidencia, ya que permite mapear con precisión, con alta resolución y nitidez la zona de estudio. Por lo anterior, esta investigación plantea como necesidad la integración de datos espaciales aéreos y terrestres a diferentes escalas espaciales, multitemporales y de diferente espectro, los cuales a través de modelamientos matemáticos combinado con el uso de software especializado permitan la generación de modelos digitales del terreno (MDT). Con los RPAS y las técnicas avanzadas de Interferometría Radar Diferencial de Satélite (A-DInSAR), se quiere lograr analizar las diferentes variaciones, así como detectar e interpretar movimientos pasados, con el propósito de predecir deslizamientos o fenómenos de subsidencia futuros y así finalmente con los modelos resultantes poder comparar los dos métodos de estudio.

**Medios disponibles:** Imágenes de satélite Copernicus (gratuitas), equipo RPAS, hardware y software fotogramétrico, de teledetección y modelado disponible en el Departamento de Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría de la UPV, y en el Instituto de Geociencias (IGEO, CSIC).

#### **Bibliografía:**

Antonielli, Mazzanti, Rocca, Bozzano, & Dei Cas. (2019). A-DInSAR Performance for Updating Landslide Inventory in Mountain Areas: An Example from Lombardy Region (Italy). *Geosciences*, 9(9), 364. <https://doi.org/10.3390/geosciences9090364>

Camacho, A.G., Fernández, J., 2019. Modeling 3D free-geometry volumetric sources associated to geological and anthropogenic hazards from space and terrestrial geodetic data. *Remote Sens.*, 11(17), 2042; doi: 10.3390/rs11172042.

Colomina, I., & Molina, P. (2014). Unmanned aerial systems for photogrammetry and remote sensing:



A review. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 92, 79–97.  
<https://doi.org/10.1016/J.ISPRSJPRS.2014.02.013>.

Fernandez, J., Prieto, J. F., Escayo, J., Camacho, A. G., Luzón, F., Tiampo, K. F., Palano, M., Abajo, T., Pérez, E., Velasco, J., Herrero, T., Bru, G., Molina, I., López, J., Rodríguez-Velasco, G., Gómez, I., & Mallorquí, J. J. (2018). Modeling the two- and three-dimensional displacement field in Lorca, Spain, subsidence and the global implications. *Scientific Reports*, 8(1).  
<https://doi.org/10.1038/s41598-018-33128-0>

Nex, F., & Remondino, F. (2014). UAV for 3D mapping applications: a review. *Applied Geomatics*, 6(1), 1–15. <http://doi.org/10.1007/s12518-013-0120-x>