

# Evaluación de la pérdida de suelo post-incendio debido a lluvias extremas utilizando modelos HPC basados en física e imágenes satelitales

Jose Segovia Burillo<sup>1</sup>, Sergio Martínez-Aranda<sup>1</sup>, Leticia Gaspar<sup>2</sup>, Ana Navas<sup>2</sup>, Daniel Caviedes-Voullième<sup>3</sup>, Pilar García-Navarro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Afiliación: Tecnologías Fluidodinámicas (I3A)  
Universidad de Zaragoza, Mariano Esquillor s/n, 50018, Zaragoza, Spain.

Tel. +34-976762707, e-mail: [jsegovia@unizar.es](mailto:jsegovia@unizar.es)

<sup>2</sup> Estación Experimental Aula Dei (EEAD) - CSIC, Spain

<sup>3</sup> Jülich Supercomputing Center (JSC), Forschungszentrum Jülich GmbH, Germany

## Resumen

El actual escenario de cambio climático hace fundamental la investigación de fenómenos como la erosión y la pérdida de suelo. El aumento del número y la severidad de los incendios forestales afecta significativamente a los fenómenos de erosión siendo objeto de nuestro interés. El proyecto busca acoplar un modelo de erosión realista, capaz de reproducir variaciones en escenarios post-incendio a los simuladores hidrodinámicos.

## Introducción

Este estudio se centra en la creciente vulnerabilidad de la región mediterránea a los incendios forestales debido al cambio climático. Los incendios no solo amenazan la biodiversidad y la estabilidad del ecosistema, sino que también afectan las propiedades del suelo y los procesos hidrológicos. La investigación busca desarrollar herramientas computacionales para estimar la pérdida de suelo [1] en condiciones pre y post-incendio, apoyando así la prevención de incendios y la regeneración del ecosistema. Se aborda la necesidad de evaluaciones integrales de la dinámica de la erosión del suelo tras los incendios, facilitando decisiones informadas para la gestión sostenible de la tierra y los esfuerzos de conservación en la región mediterránea.

Los simuladores hidrodinámicos como SERGHEI [2] y las imágenes satélite del SENTINEL2 nos proporcionan la infraestructura necesaria para el desarrollo de este proyecto.

## Caso test: incendio de Ateca

El modelo erosivo se ensaya en un caso realista: el incendio de Ateca (región NE de España) que calcinó más de 14 000 hectáreas (Ver Figura 1). La influencia del incendio se ensaya a través de los cambios en la

vegetación empleando para ello el Fraction of Vegetation Cover (FVC) estimado a partir de las imágenes SENTINEL con el software *SNAP* de la European Space Agency (ESA). Para observar la evolución y regeneración de la cobertura vegetal se escogen tres escenarios de vegetación: pre-incendio, post-incendio y un año posterior al incendio.

Se simulan varios escenarios de precipitación con periodos de retorno de entre 10 y 200 años y se mide la pérdida de suelo a la salida de los barrancos principales. Observando un aumento de la erosión en los momentos posteriores al incendio y una reducción considerable en los años posteriores al mismo debida a la regeneración de la Vegetación (Ver Figura 2).

## Conclusiones

- El modelo de pérdida de suelo desarrollado ha demostrado su capacidad para considerar los cambios en la pérdida de suelo tras un incendio forestal utilizando imágenes de Sentinel-2.
- Las tormentas de diseño también nos permiten simular y evaluar los riesgos asociados con escenarios de cambio climático.
- Además, nuestras observaciones indican que la regeneración de la vegetación juega un papel crucial en la reducción de la erosión del suelo.

Futuros trabajos implicarán ajustar los parámetros del modelo y realizar comparaciones con datos experimentales para validar aún más nuestros hallazgos y mejorar la precisión del modelo. La introducción en de un Índice de Quemado como BAIS2 o NBR también puede mejorar el modelo al tener en cuenta la severidad del incendio forestal.

## REFERENCIAS

- [1]. Martínez-Aranda S, Murillo J, García-Navarro P, 2019. Adv. in Water Res. 130, pp. 91-112.
- [2]. Caviedes-Voullième, D., Morales-Hernández, M., Norman, M. R., & Özgen-Xian, I. (2023). SERGHEI (SERGHEI-SWE) v1. 0: a performance-portable high-

performance parallel-computing shallow-water solver for hydrology and environmental hydraulics. Geoscientific Model Development, 16(3), 977-1008.

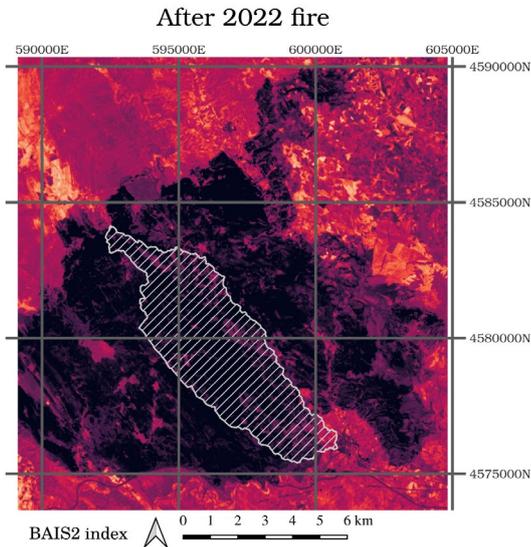


Figura 1: Región del incendio de Ateca (BAIS2 index)

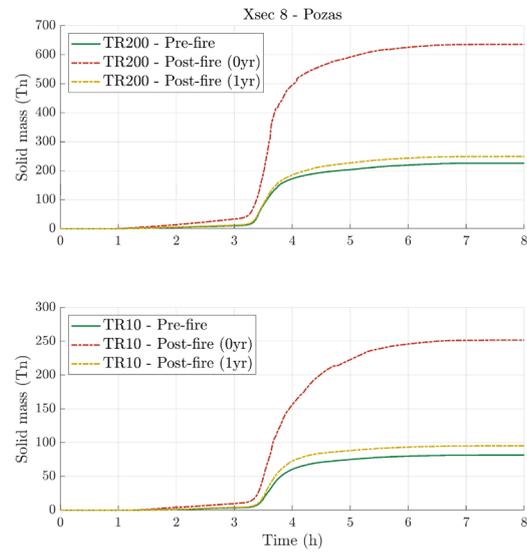


Figura 2: Medida de la pérdida de suelo a la salida de uno de los barrancos en 3 escenarios de vegetación