

CUARTA ÉPOCA

GEOGRAPHICALIA

1977 - 1988 - 2000 - 2023

**EDITORIAL:**

De los problemas
territoriales a la gestión
sostenible

ARTÍCULOS:

Crisis de la vivienda en España |
Datos geoespaciales en Ecuador
| Análisis de la valoración
catastral en Ecuador y España |
Percepción del alumnado sobre
riesgos naturales | Simulación
de la población de Navarra 2050
| Planificación energética
territorial

MAPAS:

Preservación de rodales
maduros en la gestión forestal |
Cartografía climática de
precipitación media -ANE- |
Cartografía multivariable de las
dinámicas turísticas y
demográficas | Mapa de Paisaje
como herramienta de gestión
territorial

**NOTAS DE INVESTIGACION
Y RESEÑAS:**

Sensores remotos y de proximi-
dad para la monitorización del
suelo en áreas quemadas | Le
temps des liens | Planificación
adaptativa y resiliencia ante
sequías e inundaciones |
Diálogos entre geografía y
urbanismo



1542

Departamento de
Geografía y
Ordenación del Territorio
Universidad Zaragoza



**Planificación adaptativa y resiliencia ante sequías e inundaciones
en el Mediterráneo español**

Roberto Serrano-Notivoli, Alfredo Pérez Morales, Martín de Luis,
Salvador Gil-Guirado, Jorge Olcina Cantos, Luis Alberto Longares,
David Pino y María Hernández

Planificación adaptativa y resiliencia ante sequías e inundaciones en el Mediterráneo español

Roberto Serrano-Notivoli¹, Alfredo Pérez Morales², Martín de Luis¹,
Salvador Gil-Guirado², Jorge Olcina Cantos³, Luis Alberto Longares¹,
David Pino⁴ y María Hernández³

¹ Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio, Instituto Universitario de Ciencias Ambientales, Universidad de Zaragoza. Pedro Cerbuna 12, 50009 Zaragoza, España
roberto.serrano@unizar.es, mdla@unizar.es, lalongar@unizar.es

² Departamento de Geografía, Universidad de Murcia. Facultad de Letras, Campus de la Merced, 30001 Murcia, España
alfredop@um.es, salvador.gil1@um.es

³ Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física, Universidad de Alicante. Carretera San Vicente del Raspeig s/n, 03690 San Vicente del Raspeig – Alicante, España
jorge.olcina@ua.es, maria.hernandez@ua.es

⁴ Departament de Física, Universitat Politècnica de Catalunya. Campus Baix Llobregat, Edifici C3. C. Esteve terrades, 5, 08860 Castelldefels, España
david.pino@upc.edu

Resumen: ADAPTAMED es un proyecto de investigación que propone reconstruir y comparar sequías e inundaciones en la vertiente mediterránea española (1750–2025) para evaluar vulnerabilidad social y proponer medidas de adaptación territorial basadas en evidencia. Se articula en dos subproyectos: DRYMED (sequías) y FLOODMED (inundaciones). Combina dendrocronología, series instrumentales, archivos históricos y cartografía/SIG para enlazar peligrosidad climática con exposición y vulnerabilidad cambiantes. Entre los productos esperables destacan un atlas de sequías históricas, mapas históricos de exposición a inundaciones, un catálogo de sequías con impacto y un documento estratégico de adaptación. ADAPTAMED convierte tres siglos de memoria climática en decisiones concretas: mapas, índices y reglas operativas que ayudan a planificar mejor la ordenación del territorio, la gestión del agua y la emergencia. Con datos y herramientas abiertas, ofrece a administraciones y sectores productivos una base rigurosa y replicable para reducir riesgos hoy y sumar resiliencia en las próximas décadas.

Palabras clave:

Sequías, inundaciones, vulnerabilidad socioambiental, reconstrucción histórica, adaptación territorial.

Recibido: 12-11-2025. **Aceptado:** 19-11-2025.

DOI: https://doi.org/10.26754/ojs_geoph/geoph.20257712604

Adaptive Planning and Resilience to Droughts and Floods in the Spanish Mediterranean

Abstract: ADAPTAMED is a research project that aims to reconstruct and compare droughts and floods on the Spanish Mediterranean coast (1750–2025) to assess social vulnerability and propose evidence-based territorial adaptation measures. It is structured into two subprojects: DRYMED (droughts) and FLOODMED (floods). It combines dendrochronology, instrumental series, historical archives, and cartography/GIS to link climate hazards with changing exposure and vulnerability. Expected outputs include a Drought Atlas (18th–19th centuries), historical flood exposure maps, a catalog of droughts with impact, and a strategic adaptation document. ADAPTAMED translates three centuries of climate memory into concrete decisions: maps, indices, and operational rules that help improve land use planning, water management, and emergency response. With open data and tools, it offers administrations and productive sectors a rigorous and replicable basis to reduce risks today and increase resilience in the coming decades.

Keywords:

Droughts, floods, socio-environmental vulnerability, historical reconstruction, territorial adaptation.

1. Introducción

EL ÁMBITO MEDITERRÁNEO español tiene una enorme dependencia de la información y de la predicción meteorológica, que ha ido modelando su historia climática. Sus ciudades y espacios agrarios (huertas, vegas) han aprendido que los periodos de escasez hídrica pueden convivir con crecidas súbitas o con periodos prolongados de exceso hídrico; que la memoria a corto plazo no es certera; y que planificar los territorios sin perspectiva histórica es incrementar irracionalmente la vulnerabilidad y la exposición ante eventos pluviométricos extremos. ADAPTAMED (PID2024-157662OB) nace con esa intuición clara de reducir el riesgo real, el que emerge de la combinación entre una peligrosidad físico-climática alta y un territorio densamente ocupado en amplias zonas, con poblaciones expuestas y con elevada vulnerabilidad. El análisis de riesgo desde el presente no es suficiente; hay que reconstruir cómo han operado sequías e inundaciones a lo largo de la historia, entender sus interacciones, estudiar sus efectos en las sociedades de cada momento y traducir ese conocimiento en propuestas que hagan al territorio más resiliente.

La pertinencia del proyecto es evidente en la crisis climática actual. La región mediterránea afronta un aumento de la irregularidad hidroclimática, con transiciones cada vez más rápidas entre déficits hídricos prolongados y episodios de precipitación extrema. En España, episodios recientes como las lluvias asociadas a la DANA de 2024 sobre un trasfondo de sequía persistente, han revelado la fragilidad de ciertas prácticas de gestión y la necesidad de integrar mejor los riesgos compuestos en la planificación. El objetivo principal de ADAPTAMED se sitúa precisamente en esa frontera: considera de forma conjunta sequías e inundaciones, y lo hace con una perspectiva temporal (1750–2025) rara vez manejada para el diseño de políticas

públicas. Es, en ese sentido, un proyecto de ciencia aplicada a la seguridad hídrica y la resiliencia territorial del siglo XXI.

El enfoque no es únicamente climático. Es, ante todo, socioambiental, abordando cómo cambian, se acumulan o se encadenan los impactos cuando sequías e inundaciones no se analizan como riesgos aislados, sino como procesos que pueden interactuar (a veces amplificándose) y que golpean a sociedades con niveles de exposición y vulnerabilidad cambiantes. Esa mirada integradora es tanto una innovación metodológica como una necesidad práctica: sólo así es posible sugerir medidas que reduzcan un riesgo sin exacerbar el otro, y priorizar inversiones de adaptación que resistan escenarios de mayor inestabilidad climática.

1.1. Participantes

ADAPTAMED es un proyecto coordinado por la Universidad de Zaragoza (UZ) con dos subproyectos complementarios. El Subproyecto 1 (DRYMED, UZ) se centra en las sequías y el Subproyecto 2 (FLOODMED, Universidad de Murcia (UMU)) en las inundaciones. El consorcio integra centros españoles y europeos de alta especialización: Universitat Politècnica de Catalunya, Universidad de Alicante, así como socios internacionales como la Johannes Gutenberg-Universität Mainz y la University of Ljubljana. También se articulan colaboraciones con CNRS y, en el radio ampliado de internacionalización, universidades como Mainz, Ljubljana, y vínculos con grupos de Chile. Esta arquitectura institucional garantiza la doble ambición del proyecto: profundidad técnica (dendroclimatología, climatología histórica, análisis territorial) y capacidad de transferencia en distintas escalas administrativas.

2. Necesidad y pertinencia

EL PERIODO INSTRUMENTAL reciente (desde que tenemos datos climáticos observados de manera sistemática, aproximadamente desde mediados del siglo XX) está marcado por una alteración en el balance energético planetario que ha consolidado un calentamiento evidente, con condiciones favorables a extremos y una expansión urbana que ha incrementado tanto la demanda hídrica como la exposición a avenidas. Sin embargo, sin una base histórica sólida es difícil distinguir cuánto de lo “nuevo” es verdaderamente inédito y cuánto responde a patrones recurrentes en registros previos. ADAPTAMED aporta esa base, permite contextualizar extremos actuales frente a episodios severos del pasado (desde finales de la Pequeña Edad del Hielo) y **separar el papel de la variabilidad atmosférica del de la construcción social del riesgo**.

Además, la alternancia rápida de procesos de sequía–inundación exige medidas de adaptación que no se superpongan entre sí.

Por ejemplo, operar embalses priorizando niveles altos para afrontar sequías puede reducir el margen de laminación en lluvias extremas, amplificando desembalses de emergencia y daños aguas abajo. El proyecto estudiará estas paradojas, no para demonizar instrumentos clásicos, sino para proponer reglas operativas y soluciones basadas en la naturaleza que mitiguen ambos riesgos a la vez.

En el plano institucional, el momento es igualmente oportuno: la legislación española y europea favorece la seguridad hídrica, la adaptación al cambio climático y la integración de riesgos en la ordenación del territorio. ADAPTAMED ofrece, justamente, evidencia y herramientas para aterrizar esa agenda en escalas útiles (municipal, comarcal, autonómica), con productos abiertos y reutilizables que pueden incorporarse a planes hidrológicos, de ordenación y de protección civil.

3. Metodología

EL PROYECTO SE FORMULA a partir de una batería de preguntas con vocación aplicada: ¿en qué medida son anómalos los extremos actuales respecto a los últimos tres siglos? ¿Qué parte del impacto observado procede de la peligrosidad climática y cuál de la exposición y vulnerabilidad generadas por los usos del suelo y las dinámicas socioeconómicas? ¿Cómo cambian

esas relaciones cuando sequías e inundaciones se suceden o concurren? ¿Puede una medida de adaptación a la sequía amplificar daños aguas abajo durante un episodio de avenidas? Estas cuestiones están en el núcleo científico y, a la vez, apuntan a decisiones concretas de planificación hidrológica, urbana y de emergencias.

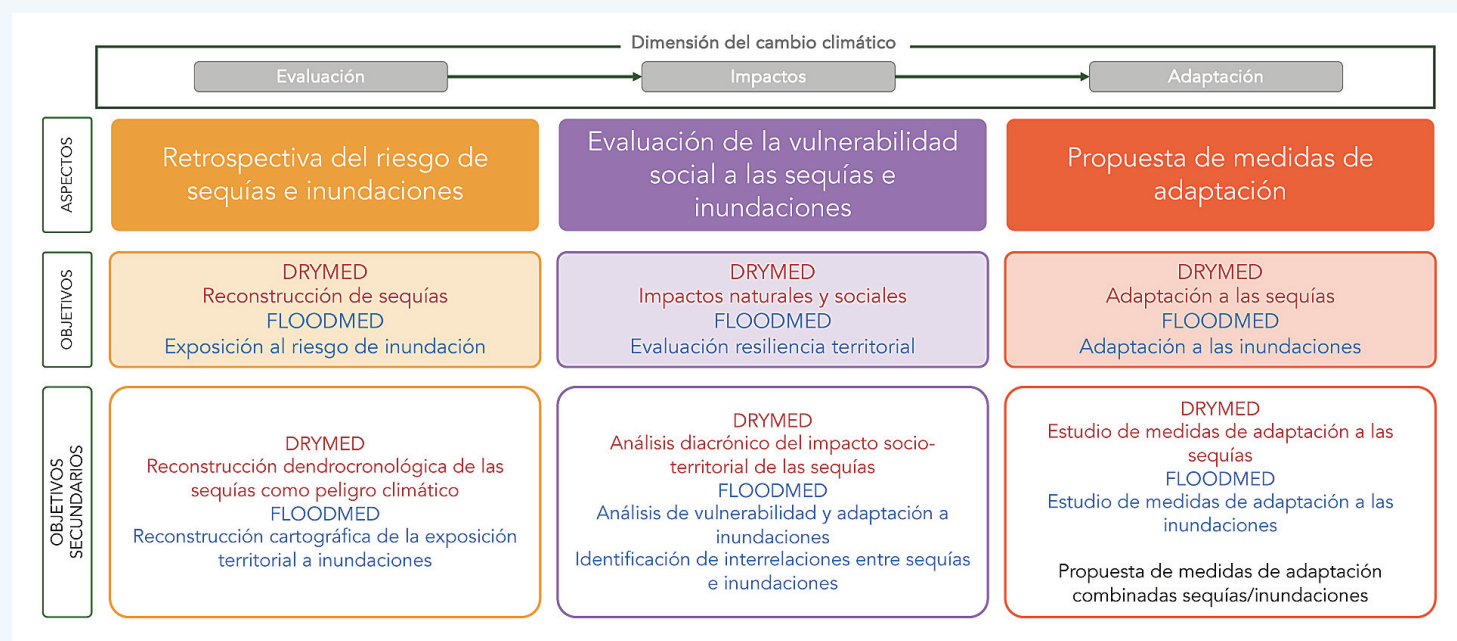


Figura 1. Aspectos generales del proyecto coordinado ADAPTAMED y objetivos de los subproyectos DRYMED (sequías) y FLOODMED (inundaciones).

Fuente: Elaboración propia.

3.1. Objetivos y resultados esperados

EL OBJETIVO GENERAL es el de evaluar la vulnerabilidad social a los impactos de sequías e inundaciones en la vertiente mediterránea española a partir de su evolución (1750–2025), y proponer medidas de adaptación regional para la planificación territorial contemporánea.

La retrospectiva del riesgo combina: (i) reconstrucciones dendrocimáticas, (ii) explotación de bases documentales de alta resolución para eventos extremos, y (iii) análisis geoespacial y catastral para trazar la exposición histórica y sus cambios.

El trabajo se organiza en tres grandes apartados (retrospectiva del riesgo, evaluación de vulnerabilidad e impactos, y propuestas de adaptación), combinando fuentes naturales (anillos de crecimiento de árboles), instrumentales (series climáticas), documentales (archivos históricos y bases validadas) y geoespaciales (cartografía histórica/catastral y modelización). Esta integración, inusual por su cobertura temporal y temática, cristaliza en productos concretos orientados a la toma de decisiones.

- DRYMED (sequías). Se reconstruirá la historia de las sequías desde el siglo XVIII usando dendrocronología (con

Pinus halepensis). El resultado será un atlas de sequías para los siglos XVIII y XIX, con resolución espacial adecuada para identificar patrones regionales de severidad y extensión. En paralelo, se elaborará un catálogo de eventos de sequía con impacto social y territorial, conectando señales bioclimáticas con huellas socioeconómicas (por ejemplo, rogativas pro lluvia en archivos, reducción y/o pérdidas de cosechas, etc.). Finalmente, se sistematizará una relación de medidas de adaptación social e hidrológica a las sequías, priorizadas según evidencia histórica y criterios contemporáneos de gestión de demanda y seguridad hídrica.

- FLOODMED (inundaciones). Se reconstruirá la evolución histórica de la exposición al riesgo de inundación mediante análisis de cartografía histórica y catastral, ortofotos y SIG, generando mapas comparables entre periodos que muestren dónde, cuándo y por qué creció la exposición (urbanización en llanuras de inundación, cambios en usos del suelo, alteraciones de cauces). Se estudiarán las interrelaciones entre medidas para gestionar escasez (embalses, acuíferos) y ampliación de impactos por avenidas, con estudios de caso en el litoral mediterráneo para aislar mecanismos y lecciones transferibles.

4. Conclusiones

ADAPTAMED no estudia la sequía o la inundación como procesos aislados, sino como una sucesión de secuencias que combina ambos eventos y amplifica sus efectos. Esa mirada compuesta, integradora, sostenida por tres siglos de señales naturales, archivos y series instrumentales, permite distinguir mejor qué es realmente nuevo y qué se repite bajo otras condiciones sociales y territoriales. La innovación está en el contenido (combinación explícita de riesgos y sus efectos) y en el método para abordar la información (multi-proxy, SIG y cartografía histórica).

El alcance socioambiental se reconoce en cómo traduce esa memoria a largo plazo en opciones de política pública. Con el proyecto, la ordenación del territorio gana protagonismo como proceso espacial necesario para frenar la ocupación de llanuras de inundación y restaurar espacios que absorban crecidas sin trasladar el problema aguas abajo. La planificación hidrológica puede ajustar reglas de operación que mitiguen la doble cara que suponen actuaciones pensadas para reducir la escasez, pero que agravan los efectos de las avenidas, y la protección civil dispone de una base histórica para adaptar protocolos a transiciones más rápidas entre extremos.

La ventana temporal entre escasez y excesos hídricos se está estrechando. En un litoral donde la memoria a corto plazo engaña, este proyecto ofrece una ampliación, poniéndola al servicio de la acción para decidir con criterio y con pruebas, y para que el Mediterráneo deje de vivir a golpe de desastre. Mirar tres siglos hacia atrás para ganar los próximos treinta no es nostalgia, es estrategia. Y es, hoy, una necesidad pública que debe estar orientada desde la ciencia.

Agradecimientos

R.S.N. cuenta con el apoyo de la ayuda RYC2021-034330-I, financiada por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y por el “Plan de Próxima Generación UE/PRTR de la Unión Europea”. R.S.N., M.dL. y L.A.L. cuentan con el apoyo del Gobierno de Aragón, a través del “Programa de grupos de investigación” (grupo S74_23R, “Clima, Agua, Cambio Global y Sistemas Naturales”). Esta publicación es parte de las ayudas PID2024-157662OB-C1 y PID2024-157662OB-C2, financiadas por MICIU/AEI/10.13039/501100011033 y por el FSE+.