



# **RECONSTRUCCIÓN HÍDRICA: RESILIENCIA Y SOSTENIBILIDAD**

**NATALIA ANTONOVA, INÉS, RUIZ-ROSA**

Departamento de Economía, Contabilidad y Finanzas  
de la Universidad de La Laguna

**JUAN C. SANTAMARTA, NOELIA CRUZ-PÉREZ**

Departamento de Ingeniería Agraria y del Medio Natural,  
Universidad de La Laguna

En la página anterior:  
Cascada de los Tilos © Saúl Santos.

## La isla afronta el reto de garantizar un suministro de agua sostenible, eficiente y justo, apoyándose en la tecnología, nuevas infraestructuras y una planificación resiliente frente al cambio climático y futuros eventos extremos.

El agua es un recurso estratégico fundamental para garantizar el desarrollo económico y social de cualquier región. En este sentido, se hace imprescindible una gestión racional de este recurso como única forma de garantizar su aporte constante. La isla de La Palma (Canarias) se enfrenta a un desafío crítico en la gestión sostenible de sus recursos hídricos, especialmente tras la erupción del volcán Tajogaite en 2021. Este evento volcánico, el más prolongado de la historia insular, 85 días de actividad, causó daños económicos y ambientales enormes, afectando también de forma directa al sistema hídrico insular. En el contexto de la reconstrucción post-erupción, el agua se revela como un recurso estratégico para garantizar la resiliencia de la isla frente a futuras crisis.

### Desafíos del sistema hídrico de la isla

La isla de La Palma constituye una Demarcación Hidrográfica compuesta por la superficie terrestre de la isla, con un total de 709,38 km<sup>2</sup>, que se vio incrementada en aproximadamente 0,44 km<sup>2</sup> tras la erupción volcánica, y las aguas costeras asociadas. Según información publicada en el Instituto Nacional de Estadística (2025) la isla tenía, el 1 de enero de 2024, una población total de 85.104 personas.

La Palma ha sido históricamente la isla más húmeda del archipiélago, con una precipitación media cercana a 529 mm anuales. Esa cifra, sin embargo, puede resultar engañosa: la distribución es muy desigual y depende casi por completo de la orografía. Mientras las laderas de barlovento reciben aportes abundantes gracias a la acción de

Plantas desaladoras portátiles en contenedores modulares instaladas en Puerto Naos tras la erupción © IAGUA.



Balsa de recogida de escorrentía del barranco de Las Angustias.

## La digitalización y la sensorización en tiempo real son claves

los alisios, los sectores de sotavento sufren déficits estructurales que condicionan tanto la agricultura como el abastecimiento urbano. El recurso fundamental lo aporta el acuífero de la isla, el agua superficial es prácticamente inexistente.

Las galerías constituyen la infraestructura más característica, perforadas durante décadas para aprovechar la alta permeabilidad de coladas y diques. A ello se suman pozos y sondeos, que en conjunto sostienen la mayor parte del suministro insular. Pero este modelo, intensivo en captaciones dispersas, arrastra debilidades conocidas: descensos piezométricos, intrusión marina en la franja costera y un control fragmentado de caudales y calidades.

La agricultura, motor económico y social de la isla, concentra la mayor parte de la demanda. El cultivo de plátano, muy dependiente del riego, consume más del 70 % de

los recursos disponibles y aunque el sector ha incorporado sistemas de goteo y técnicas de ahorro, la presión sobre los acuíferos sigue siendo intensa.

En cuanto a la producción de agua a través de sistemas no convencionales, desalinización de agua de mar y regeneración de aguas depuradas, aún tiene un papel reducido en la isla, aunque se perfila como una alternativa viable para garantizar seguridad hídrica en escenarios futuros de mayor aridez.

La demanda del agua incluida en el Plan Hidrológico Insular en 2022 incluye: uso urbano: 7,77 hm<sup>3</sup>, turístico: 0,68 hm<sup>3</sup>, agrario:

41,18 hm<sup>3</sup> (99,8% riego, esencialmente de origen subterráneo), e industrial: 0,51 hm<sup>3</sup> (Tabla 1).

La compleja gestión del agua en La Palma surge de la inversión privada en extracción (galerías y pozos). La insuficiencia de capital inicial llevó a la venta de participaciones, creando las actuales 187 agrupaciones de propietarios de aguas privadas, mayormente agrícolas. La geografía de la isla también propicia una compleja red de conducciones, muchas gestionadas por comunidades de regantes. El aumento de actividades relacionadas con el agua ha introducido nue-

## La agricultura consume más del 70 % del agua, sobre todo el cultivo de plátano

| Usos                    |       | Recursos       |       |
|-------------------------|-------|----------------|-------|
| Turístico               | 0,68  | Reutilización  | 0     |
| Doméstico               | 7,77  | Desalinización | 2,2   |
| Agrario                 | 41,18 | Superficial    | 2,15  |
| Otros usos industriales | 0,51  | Subterránea    | 45,8  |
| Total                   | 50,14 | Total          | 50,15 |

Tabla 1. Comparación entre usos y recursos en hm<sup>3</sup> en La Palma en 2022.

Fuente: Consejo Insular de Aguas de La Palma (2024).

## El modelo de gestión hídrica basado en cientos de captaciones privadas fragmenta el control y dificulta la eficiencia

vos actores: empresas intermediarias en compraventa de derechos y gestión, concesionarias privadas y administraciones públicas, siendo La Palma uno de los pocos lugares con empresas que intermedian y representan a las comunidades de aguas. Además de estas complicaciones, muchas de las galerías y pozos están fuera de servicio o con caudales mermados debido a décadas de sobreexplotación y descenso de los niveles acuíferos. A esta rigidez se suma una escasa digitalización y control en tiempo real. El Consejo Insular de Aguas de La Palma ha reconocido dificultades para obtener datos periódicos fiables sobre los caudales disponibles en pozos y galerías, dada la falta de instrumental telemétrico en muchas de estas captaciones (El Periódico de La Palma, 2024). La ausencia de sensores y sistemas de monitoreo continuos implica que la gestión se base aún en mediciones manuales e incluso en estimaciones, lo cual no resulta óptimo para la detección de fugas. Por otro lado, el cambio climático introduce en la isla de La Palma una presión añadida sobre el sistema hídrico insular.

### Impacto de la erupción

La erupción del Tajogaite entre septiembre y diciembre de 2021 impactó de forma directa sobre las infraestructuras hidráulicas de La Palma, agravando las debilidades existentes. Las coladas de lava arrasaron cultivos y viviendas, pero también sepultaron redes de riego, depósitos y tuberías en la vertiente occidental de la isla.

En particular, la principal arteria de transporte de agua de riego que llevaba caudales desde el norte hacia las zonas agrícolas en el sur quedó seccionada por la lava. Decenas de kilómetros de tuberías y canales resultaron dañados o destruidos; se estima que varios centenares de kilómetros de conducciones de riego públicas y privadas necesitarán ser restaurados o sustituidos. En conjunto con la pérdida de superficie agrícola bajo la lava, las pérdidas económicas relacionadas con el regadío alcanzan casi 100 millones de euros, reflejando la magnitud del desastre en el sector hídrico-agropecuario. Además de la destrucción física de redes, la erupción produjo efectos indirectos en la calidad y disponibilidad del agua subterránea.

A la presión volcánica se añade la degradación difusa de la calidad del agua. Por primera vez en el archipiélago se han detectado microplásticos en aguas subterráneas de La Palma. En paralelo, el análisis de contaminantes emergentes (70 compuestos) detectó niveles elevados de determinados pesticidas neonicotinoides (imidacloprid y acetamiprid), así como UV-bloqueantes y fármacos, con mayores cargas en muestras próximas a EDAR/colectores y zonas municipales concretas, lo que exige medidas en origen y mejoras de saneamiento y tratamiento<sup>1</sup>.



Túnel del Trasvase ejecutado por la Dirección General de Aguas del Gobierno de Canarias.



Cascada de colores en la Caldera de Taburiente © Saúl Santos.

En los barrancos profundos y bosques de laurisilva del norte y centro de la isla, el agua descende entre paredes cubiertas de musgo, creando un espectáculo que parece sacado de otro tiempo.

Además de su belleza, las cascadas de La Palma tienen un valor ecológico incalculable: contribuyen a mantener el equilibrio hídrico y la biodiversidad del Parque Natural de Las Nieves, uno de los espacios más ricos de Canarias. Quien se adentre en estos parajes descubrirá que el sonido del agua cayendo no es solo un paisaje, sino una experiencia que resume la esencia viva de la isla.



Nacientes de Marcos y Cordero  
© Saúl Santos.

**Retos del agua para la agricultura y la población**

En el escenario post-erupción, las autoridades insulares tuvieron que abordar urgentemente el abastecimiento de agua tanto para la población como para las explotaciones agrícolas, ante la pérdida de las redes tradicionales. En el caso del riego agrícola, el impacto fue especialmente crítico en el cultivo del plátano, principal motor económico de isla. Para ello, a finales de septiembre de

2021, el Gobierno de Canarias, con apoyo del Instituto Tecnológico de Canarias, instaló dos plantas desaladoras móviles en la zona costera de Puerto Naos (Consejo Insular de Aguas de La Palma, 2024). En un tiempo récord de tres semanas se logró poner en producción estas plantas, capaces de generar unos 5.600 m<sup>3</sup> diarios de agua desalada (2.800 m<sup>3</sup>/día cada una) para mantener con vida las plataneras aisladas. En paralelo, se articularon soluciones para el abastecimiento urbano en las locali-

dades afectadas. Muchas poblaciones evacuadas (Todoque, La Laguna, Puerto Naos, etc.) quedaron destruidas o inaccesibles, reduciendo la demanda inmediata de agua potable en esas zonas. Se establecieron redes provisionales y redistribución desde otros depósitos para asegurar agua a todos los residentes. El Consejo Insular de Aguas convocó una *Mesa de la Sequía* en febrero de 2024 para coordinar la gestión de recursos ante la escasez, integrando a comunidades de regantes y ayuntamientos. Superada la fase más aguda de la emergencia, La Palma se enfrenta al desafío de reconstruir y rediseñar su sistema hidráulico para restablecer servicios y a la vez ganar resiliencia. En lo inmediato, esto implica reponer los tramos de red perdidos y crear rutas alternativas. El Cabildo Insular ha señalado la necesidad de ejecutar el “cierre del anillo insular de riego” entre El Remo y

Fuencaliente para formar un circuito continuo alrededor de la isla. Su construcción busca asegurar que, ante cualquier ruptura futura en la red principal, el agua pueda transportarse por el otro lado de la isla, garantizando el suministro a todas las comarcas. Una vez completado este circuito y restablecida la conectividad hidráulica, se podrán retirar las desaladoras de emergencia y volver a abastecer las plataneras de forma sostenible mediante el agua insular convencional.

**Modernización y eficiencia: sensores, control y justicia en el reparto**

La Palma busca modernizar su gestión del agua, priorizando la tecnología y la sensorización tras la crisis volcánica. La revisión del Plan Hidrológico Insular post-erupción utiliza la modelización digital para mejorar

**La isla depende casi en exclusiva de acuíferos subterráneos**

**El cambio climático y la nueva geografía volcánica introducen riesgos añadidos como sequías más intensas e inundaciones inesperadas**

# Se proyecta el “anillo insular de riego” para garantizar el transporte de agua en caso de futuras emergencias o roturas de red

la eficiencia y la toma de decisiones. En concreto, se está trabajando en desarrollar un “gemelo digital” del sistema hídrico insular: un modelo informático integral que integre datos en tiempo real de acuíferos, redes de distribución, demandas urbanas y agrícolas, etc., para simular comportamientos y gestionar de forma proactiva el recurso. Este modelo combinado con información de salud pública, agricultura y riesgos naturales servirá para anticipar respuestas del acuífero a cambios o eventos extremos, optimizando así la planificación. Paralelamente, se plantea la instalación de una red de instrumentación inteligente en campo: sensores de nivel y calidad del agua en pozos y galerías, caudalímetros en las captaciones y canales de riego, pluviómetros automáticos y analizadores de consumo energético en bombeos (Proyecto Genesis, 2025<sup>2</sup>). Todos estos dispositivos, conectados en tiempo real, permitirán monitorizar continuamente el estado del sistema.

Junto a la instrumentación, se promueve la adopción de mejoras estructurales que aumenten la eficiencia y la equidad en el reparto del agua, por ejemplo, con la integración de cierres hidráulicos<sup>3</sup> en galerías de agua donde sea posible. Otro frente de mejora es la reducción de pérdidas físicas en la distribución. La reconstrucción es una oportunidad para renovar tuberías antiguas por materiales modernos, canalizar tramos abiertos susceptibles a evaporación, e implementar telecontrol de presiones para evitar fugas. Ya se han identificado zonas prioritarias, como la red de Los Barros El Manchón en Los Llanos de Aridane, afectada por las coladas, donde un rediseño con tuberías galvanizadas y nuevos hidrantes podría abastecer casi 200 parcelas con máxima eficiencia y viabilidad económica.

Finalmente, la justicia en el reparto requiere también mejorar la gobernanza del agua. Tras la erupción, la cooperación entre administraciones, comunidades de aguas y regantes ha cobrado mayor importancia. La Mesa de la Sequía y otros foros buscan transparentar la información (compartiendo datos de caudales disponibles) y consensuar asignaciones en épocas críticas, evitando conflictos entre zonas o sectores. El propio marco legal canario prohíbe el “mal uso o abuso del agua” incluso a los titulares de derechos privados, lo que faculta a la Administración a intervenir si algún actor acapara o desperdicia el recurso en detrimento del interés común.

Las plataneras consumen gran parte del agua destinada a la agricultura.



Control de pozos y sondeos durante la erupción del Tajogaite.

## Hacia una política hídrica sostenible y resiliente

La erupción volcánica supuso un punto de inflexión que permite replantear la política hídrica de La Palma hacia la sostenibilidad a largo plazo. La revisión del Plan Hidrológico Insular 2021-2027 incorpora medidas orientadas a una gestión integrada y resiliente del agua. Estas directrices ponen énfasis en diversificar las fuentes y proteger el ciclo natural: por ejemplo, se estudia complementar la tradicional captación subterránea con nuevos recursos como la reutilización de aguas depuradas para riego y la desalinización de apoyo (manteniendo las plantas portátiles en reserva para emergencias futuras).

Centrándonos en la distribución, resulta esencial evitar, o al menos minimizar, las pérdidas de agua en su proceso de transporte. En este sentido, y de cara a facilitar la gestión de esta compleja red, sería conveniente disponer de un mapa digital que recoja la configuración de esta tela de arañas hídrica con sistemas de control incorporados a través de sensores.

Otro aspecto crucial de la nueva estrategia es integrar la gestión de riesgos climáticos y geológicos en la planificación del agua. La erupción alteró la geomorfología local, creando nuevas zonas impermeables (coladas) que modifican patrones de escorrentía y aumentan riesgos de inundación en ciertas áreas. El cambio climático también impone retos: se prevé una tendencia a menos precipitaciones y mayor irregularidad, lo que puede agudizar sequías. Ante ello,

la política hídrica insular busca aumentar la capacidad de almacenamiento y tener planes de contingencia listos (por ejemplo, pozos de emergencia y desaladoras móviles disponibles) para garantizar el suministro aún en escenarios extremos.

Por otro lado, las energías renovables deben ser la nueva apuesta de futuro. Resulta fundamental la aplicación de este tipo de tecnologías para elevar y transportar agua con un ahorro significativo en el consumo de energía.

En síntesis, La Palma se encamina hacia una gestión del agua más sostenible, que equilibre el desarrollo socioeconómico con la conservación del recurso, y más resiliente, capaz de absorber perturbaciones como erupciones, sequías o contaminación salina sin colapsar. El agua, antes un recurso dado por descontado, se revaloriza ahora como un pilar de la seguridad insular. Las inversiones en modernización tecnológica, las obras de cierre de anillos y mejoras de redes, y las reformas normativas que fomentan la eficiencia y la solidaridad, convergen en la construcción de un nuevo modelo hídrico en La Palma. Este modelo aprovechará al máximo sus abundantes aguas subterráneas, pero de forma controlada y equitativa, complementándolas con fuentes alternativas y respaldado por conocimiento científico (monitorización e investigación). De lograr consolidarse, la isla no solo podrá recuperarse plenamente de los estragos de Tajogaite, sino que quedará mejor preparada para afrontar el futuro, sirviendo incluso de referencia a otras regiones volcánicas o de escasez hídrica.

## Referencias

- 1 Gasco Caverio, S., Santamarta, J. C., Cruz-Pérez, N., Laspidou, C., Díaz-Cruz, S., Contreras-Llin, A., Quintana, G., & García-Gil, A. (2024). Comparative study of emerging pollutants of interest in the groundwater of the volcanic islands of La Palma and El Hierro (Canary Islands). Science of the Total Environment, 927, 172026.
- 2 El proyecto GENESIS (Geologically Enhanced NaturE-based Solutions for climate change resilience of critical water InfraStructure) nace con el objetivo de mejorar la resiliencia climática de las infraestructuras hídricas utilizando soluciones basadas en la naturaleza (SbN). Esta iniciativa se enfoca en proteger las aguas subterráneas y mejorar la eficiencia del uso y reutilización del agua para mitigar los efectos del cambio climático.

3 En Canarias, un cierre hidráulico, coloquialmente denominado tranque, es un muro estanco construido dentro de una galería de agua para embalsar, elevar la carga hidráulica y regular el caudal que se entrega a demanda, en vez de dejar que el agua fluya permanentemente a bocamina.