

Director: David Muñoz
Asesores: José Miguel Galera Fernández,
 Dr. Ing. de Minas, Felipe Mendaña Saavedra,
 Dr. Ing. de Caminos, Benjamín Celada
 Tamames, Dr. Ing. de Minas, Francisco
 Esquitino Martín, Lic. CC Geológicas,
 Manuel Romana García, Dr. Ing. de Caminos
Colaboradores: Elías Moreno Tallón, Ing.
 de Caminos, Enrique Castells Fernández,
 Ing. de Minas, Pedro Ramírez Rodríguez,
 Ing. de Caminos, Carlos Dinis da Gama,
 Dr. Ing. de Minas, Juan Carlos Santamarta
 Cerezal, Dr. Ingeniero de Montes, José Luis
 Sanz Contreras, Dr. Ing. de Minas, Manuel
 Bustillo Revuelta, Dr. Cc Geológicas.
Coord. comercial: Jonathan Añó

Edita: **Interempresasmedia**

Director Ejecutivo: Aleix Torné
Director Comercial: Marc Esteves
Director Área Industrial: Ibon Linacisoro
Director de Área Agropecuaria: Ángel Pérez
**Director Área Construcción
 e Infraestructura:** David Muñoz
**Directora Área Tecnología
 y Medio Ambiente:** Mar Cañas
Directora Área Internacional: Sònia Larrosa

www.interempresas.net/info
 comercial@interempresas.net
 ingeopres@interempresas.net

GRUPO
Interempresas

Director General: Albert Esteves
Director Ejecutivo: Aleix Torné
Director Técnico: Joan Sánchez Sabé
Dirección Administrativa: Xavier Purrà
Director Logístico: Ricard Vilà
Controller: Elena Gibert
Director Agencia Fakoy: Alexis Vegas

Amadeu Vives, 20-22
 08750 Molins de Rei (Barcelona)
 Tel. 93 680 20 27

Delegación Madrid
 Sta. Leonor, 63, planta 3ª, nave L
 28037 Madrid
 Tel. 91 329 14 31

Delegación Lisboa
 Avenida Defensores de Chaves, 15,
 3.º F 1000-109 Lisboa
 Portugal

www.grupointerempresas.com

Audiencia/difusión de
www.interempresas.net
 auditada y controlada por: 

Interempresas Media es miembro de:
 **conectia**
 Medio colaborador de:

ANMOPYC
 ASOCIACIÓN NACIONAL DE INGENIEROS DE OBRAS DE MINAS, CARRETERAS,
 FERROVIARIAS Y PUERTOS

IBSTT

 Colegio de Ingenieros Técnicos de Minas

 INGENIEROS CIVILES

SUMARIO

ACTUALIDAD	8	Desmontando el tópic: beneficios de los detonadores electrónicos	80
EDITORIAL	9	Minería más profunda, nuevas soluciones	88
CITOP	16	Scania inicia la venta de camiones autónomos destinados a la minería	92
Maquinaria empleada en la remodelación del Santiago Bernabéu	20	El Foro Andaluz de la Minería Metálica analiza los desafíos y oportunidades del sector en la región	94
El proyecto GENESIS: Desafíos y adaptación del sector hídrico en pequeñas islas de la Macaronesia frente al cambio climático	28	Cobre Las Cruces lidera un ensayo europeo para transformar residuos mineros en cobalto para vehículos eléctricos	96
Entrevista a Enrique Delgado Palomo, comisario del MMH y director general del proyecto Riotinto (Atalaya Mining)	34	Andrada Mining elige la tecnología de clasificación XRT de Tomra basada en sensores	98
Avances en maquinaria minera y de perforación: Las mejores soluciones del distribuidor Anzeve en MMH 2024	38	OFD: Solución de perforación para cimentaciones eólicas marinas	100
Distribuciones Pako volverá a tener una presencia destacada en la MMH de Sevilla	42	La evolución del mercado y de los materiales de perforación	104
Sandvik mostrará sus últimas novedades en el MMH 2024	44	Kurt Motz adquiere siete pilotadoras Liebherr de una tacada	106
Epiroc Iberia muestra sus soluciones para la mina del futuro en el MMH 2024	48	BIM, la tecnología capaz de revolucionar la Ingeniería del Terreno	108
Proyecto de Investigación 'Nuevo Linares': El resurgir de la minería para el futuro renovable	50	BKT, miembro de la Plataforma Global para el Caucho Natural Sostenible	110
"La paradoja del talento en la industria de las materias primas minerales: una industria esencial con escasez de profesionales"	56	BYG entrega cuchillas fundidas para un bulldozer D475 de Komatsu	112
Entrevista a Saso Kitanoski, presidente de Metso para Europa y Asia Central	60	ESCAPARATE	114
Digitalización, calidad y mejoras en perforación y voladura con Blastics Surface	66	Weir presenta un nuevo branding para verificar la autenticidad de sus láminas de caucho premium Linatex	114
Subcontratación de las operaciones de movimiento de tierras en minas y canteras	74	Segeda presenta el nuevo equipo perforador sobre orugas EPO-24-3MP	115

«La suscripción a esta publicación autoriza el uso exclusivo y personal de la misma por parte del suscriptor. Cualquier otro reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta publicación sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares. En particular, la Editorial, a los efectos previstos en el art. 32.1 párrafo 2 del vigente TRLPI se opone expresamente a que cualquier fragmento de esta obra sea utilizado para la realización de resúmenes de prensa, excepto si tienen la autorización específica. Dirijase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita reproducir algún fragmento de esta obra, o si desea utilizarla para elaborar resúmenes de prensa (www.conlicencia.com: 91 702 19 70/93 272 04 47)».

DL B 1997-2017

ISSN Revista: 1136-4785

ISSN Digital: 2462-6058

EL PROYECTO GENESIS: DESAFÍOS Y ADAPTACIÓN DEL SECTOR HÍDRICO EN PEQUEÑAS ISLAS DE LA MACARONESIA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

El proyecto GENESIS de la convocatoria Horizonte Europa misión HORIZON-MISS-2023-CLIMA-01-02, pretende abordar los desafíos del cambio climático en las pequeñas islas de la región Macaronesia y ultraperiféricas mediante soluciones innovadoras basadas en la naturaleza (NbS). Desarrollando tecnologías como galerías secas para drenaje de aguas de lluvia y presas de agua subterráneas mediante la reconstrucción de diques volcánicos, GENESIS no solo protege la infraestructura hídrica crítica, sino que también mejora la resiliencia climática y promueve la sostenibilidad ambiental. Con un enfoque en la integración de NbS en infraestructuras existentes, el proyecto apunta a beneficiar directamente a 35.000 residentes en la Macaronesia, además de ofrecer un modelo replicable para otras regiones costeras de la UE y ultraperiféricas. GENESIS representa una respuesta innovadora y escalable para enfrentar los impactos del cambio climático en la gestión del agua, alineándose con el Pacto Verde Europeo y las estrategias globales de adaptación climática.

Alejandro García-Gil¹; Joselin Sarai Rodríguez-Alcántara²; Noelia Cruz-Pérez²; Miguel Ángel Marazuela¹; Jon Jimenez¹; Carlos Baquedano¹; Jorge Martínez-León¹; Samanta Gasco Caverro^{1, 3}; Jesica Rodríguez-Martin⁴; Juan Carlos Santamarta²

¹Instituto Geológico y Minero de España (IGME), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Madrid, España

²Departamento de Ingeniería Agraria y del Medio Natural, Universidad de La Laguna (ULL), San Cristóbal de La Laguna, Tenerife, España

³Departamento de Salud de Madrid, Ayuntamiento de Madrid, España

⁴Departamento de Técnicas y proyectos en Ingeniería y Arquitectura, Universidad de La Laguna (ULL), San Cristóbal de La Laguna, Tenerife, España

INTRODUCCIÓN

Las pequeñas islas han sido reconocidas por el Sexto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2023; Mycoo et al., 2023) como una categoría distintiva que merece atención especial en su infraestructura de suministro de agua debido a sus circunstancias ambientales y de desarrollo únicas que las hacen especialmente vulnerables al cambio climático: “Los

sistemas de agua dulce en pequeñas islas están expuestos a impactos climáticos dinámicos y se encuentran entre los más amenazados del planeta”. En la Macaronesia, se anticipa que la infraestructura hídrica sufrirá consecuencias negativas debido a los impactos climáticos (Cropper & Hanna, 2014; Fernández-Palacios et al., 2016). El aumento de las temperaturas provocará una mayor demanda de agua para consumo y riego agrícola,

especialmente durante los períodos más cálidos, lo que podría resultar en escasez temporal de agua. Las alteraciones en los patrones de precipitación reducirán la disponibilidad de agua dulce, disminuirán la humedad del suelo, los niveles de agua superficiales y subterráneas, así como la capacidad de recarga de los acuíferos (Giordano, 2009; Santamarta et al., 2022). Los eventos meteorológicos extremos, como tormentas torrenciales, pueden

sobrepasar la capacidad del sistema de alcantarillado para gestionar los caudales, lo que aumentará los casos de inundaciones y descarga de aguas residuales sin tratar en los acuíferos (Di Nica et al., 2021; Rodríguez-Alcántara et al., 2024). Además, las proyecciones de aumento del nivel del mar probablemente inducirán la contaminación de los acuíferos costeros de agua dulce, aumentarán la evaporación, la intrusión de agua salada debido al aumento del nivel del mar y perturbaciones en los procesos de tratamiento del agua (Phillips et al., 2015).

Las estrategias de adaptación al cambio climático en la región de la Macaronesia son de suma importancia. Aunque la UE ha fortalecido su resiliencia mediante la Estrategia de Adaptación de 2013 y todos los Estados Miembros han establecido estrategias nacionales de adaptación, integrando la adaptación en las políticas y presupuestos a largo plazo de la UE, con la trayectoria actual de la sociedad es poco probable que se cumplan los numerosos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por las Naciones Unidas para 2030 o 2050 a menos que se tomen acciones significativas (Stuart et al., 2023). La necesidad de acelerar estos cambios está ganando reconocimiento a medida que nos acercamos al punto medio de la Agenda 2030. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente ha reconocido recientemente esta "brecha de adaptación" como un sentido de "demasiado poco, demasiado lento", enfatizando los desafíos enfrentados por las comunidades. Subraya que el fracaso de la adaptación climática representa un riesgo global significativo (UNEP, 2022).

El Pacto Verde Europeo traza una ruta hacia la neutralidad climática y el desarrollo sostenible, respaldado por inversiones sustanciales en tecnologías e innovación respetuosas con el medio ambiente. Esta tarea implica la implementación de la Estrategia de Adaptación de la UE actualizada

en 2021, que avanza desde su versión anterior. Además, garantizar el suministro de agua potable segura es esencial para la vida moderna y la economía de los Estados Miembros de la UE (Council of the European Union, 2008). La interrupción, corrupción o disfunción de la infraestructura necesaria para producir, transportar, tratar, almacenar, distribuir y eliminar el agua potable y las aguas residuales, así como para controlar la cantidad y calidad del agua, tendría un efecto debilitante en la seguridad, la seguridad económica regional, la salud pública o la seguridad, o cualquier combinación de estos factores (McLeod et al., 2019). Por lo tanto, los activos, el sistema o parte de este del sector del agua se consideran una infraestructura crítica.

Las infraestructuras críticas del agua, que tienen una importancia indispensable para el bienestar humano, la vida y la salud pública, enfrentan las amenazas inminentes del cambio climático, lo que podría llevar a graves repercusiones sociales (Rodríguez-Alcántara et al., 2024; World Health Organization, 2022). El discurso en torno a los problemas ambientales encuentra su punto focal en el sector del agua, dado que el agua es, sin duda, el recurso natural más vital a

nivel mundial. Los complejos desafíos globales relacionados con los recursos hídricos, incluidos los impactos del cambio climático, el crecimiento de la población, la rápida urbanización y el envejecimiento de la infraestructura, continúan escalando (Gao et al., 2017; Giordano, 2009; Global Water Partnership (GWP), 2004; Siebert et al., 2010; Wada et al., 2016).

EL PROYECTO PLANTEADO

El concepto general del proyecto GENESIS se centra en la prueba y desarrollo de Soluciones Basadas en la Naturaleza (NbS) innovadoras, incluyendo sistemas de galerías secas para drenaje de aguas de lluvia y presas subterráneas de agua subterráneas mediante la reconstrucción de diques volcánicos. Estas NbS, combinadas con soluciones de vanguardia como la recolección de agua de lluvia, la restauración de humedales y enfoques basados en ecosistemas, permitirán avances en un enfoque múltiple basado en la naturaleza, creando efectos sinérgicos que serán investigados y transferidos a otras regiones.

Al comprender estas interacciones, se podrán desarrollar nuevas estrategias que fortalezcan las políticas de gestión de la adaptación para construir resiliencia



Figura 1. Captación de aguas subterráneas en la isla de El Hierro (Canarias).

cia frente a los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y las infraestructuras críticas del agua. Las NbS, concebidas bajo sistemas gravemente afectados por el cambio climático, representan casos de éxito en la práctica que merecen ser investigados y desarrollados para enfrentar futuras amenazas derivadas del cambio climático en el continente europeo.

El proyecto GENESIS, mediante la combinación de acciones tecnológicas, comunitarias y políticas, co-desarrollará, probará e investigará el rendimiento de nueve casos de estudio demostradores innovadores y a gran escala de NbS en la bioregión de Macaronesia, en las islas de La Palma, Gran Canaria, El Hierro (Islas Canarias), Faial (Azores), Madeira, Santiago (Cabo Verde), para entender mejor cómo la naturaleza puede ser aprovechada para combatir los impactos del cambio climático en la infraestructura crítica del agua.

Un consorcio multidisciplinario, que incluye al IGME-CSIC y a la Universidad de La Laguna (ULL) entre otras, con experiencia en hidrogeología de aguas subterráneas y gestión del agua, hidroeinformática, digitalización, captación, tratamiento y suministro de agua, ciencias sociales y participación pública, incluyendo a los interesados y comunidades de las nueve regiones de Macaronesia donde se desplegarán los sitios demostra-

tivos, cuenta con el apoyo directo de cinco comunidades replicadoras (Santa María y Graciosa en Azores, Martinica, Guadalupe y La Reunión) y con la participación de gobiernos locales de ocho regiones de la UE, 18 asociaciones de autoridades locales, 21 municipios y 18 organizaciones relacionadas con las geociencias.

A lo largo de un período de 48 meses, se incluyen actividades como el establecimiento de condiciones de referencia en las áreas de los nueve sitios demostrativos en Macaronesia, el diseño de NbS, la integración de soluciones y servicios digitales, la participación con las comunidades, la realización de pruebas operativas y la validación del concepto, la demostración de impactos, y la ampliación y replicación de estos esfuerzos en toda la Unión Europea, el proyecto GENESIS espera capturar y recuperar más de 10 hm³ de escorrentía de agua de tormentas, almacenándola en el subsuelo durante las etapas iniciales de implementación. A lo largo del proyecto, se expandirá la capacidad de almacenamiento de agua dulce en los reservorios subterráneos a más de 50 hm³ por año en la región de Macaronesia, asegurando un suministro sostenible de agua para riego. En total, aproximadamente 35.000 residentes se beneficiarán directamente del suministro de agua dulce a través del proyecto GENESIS.



OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo principal del proyecto es mejorar la resiliencia climática en las regiones europeas con infraestructuras hídricas dependientes de las aguas subterráneas. Mostraremos NbS locales y regionales. El deseo es apoyar a las regiones, las autoridades locales y las comunidades para hacer frente a las vulnerabilidades del cambio climático relacionadas con los posibles desastres naturales y los cambios climáticos a largo plazo que afectan a los sistemas dependientes de las aguas subterráneas. Además, se da prioridad a la reutilización sostenible del agua para maximizar la eficiencia de los recursos mediante el tratamiento y la reutilización de las aguas residuales, las aguas pluviales y el agua regenerada para usos no potables como el riego, la industria y el paisaje urbano.

Este objetivo principal se desglosa en nueve objetivos específicos con sus resultados esperados, resumidos en la siguiente tabla:

Figura 2. Sistema de depuración natural en la isla de Fuerteventura.



Objetivos específicos	Resultados esperados
1. Comprensión armonizada, evaluación y preparación para los riesgos climáticos en los recursos hídricos de Macaronesia a través del empoderamiento y la colaboración. "No dejar a nadie atrás"	1.1. Aumentar la conciencia sobre los efectos y vulnerabilidades del cambio climático en los recursos hídricos (TRL* 4-5). 1.2. Mejorar la disponibilidad de datos sobre el cambio climático, perfiles de riesgo climático inclusivos para la infraestructura hídrica y plataformas dinámicas para el intercambio de conocimientos relacionados con el riesgo climático (TRL 4-5). 1.3. Lograr estrategias efectivas para la gestión de riesgos relacionados con el clima en la bioregión de Macaronesia (TRL 6).
2. Protección de la infraestructura hídrica crítica frente a los impactos climáticos: identificación de debilidades e interconexiones entre infraestructuras críticas	2.1. Identificación de las vulnerabilidades y debilidades de los sistemas de infraestructura hídrica crítica (TRL 6). 2.2. Análisis de las interdependencias entre varios sistemas de infraestructura crítica (TRL 5-6). 2.3. Mapas de los impactos climáticos proyectados en infraestructuras críticas y vulnerabilidades (TRL 6).
3. Desarrollo, prueba y acercamiento al mercado de NbS que protejan la infraestructura de los efectos adversos causados por el cambio climático	3.1. Generación de una cartera de nueve sitios demostradores innovadores de NbS que aborden las vulnerabilidades climáticas en la infraestructura hídrica crítica (TRL 6-7). 3.2. Construcción de prototipos físicos a escala real de NbS (TRL 6-7). 3.3. Monitoreo de conjuntos de datos de NbS en condiciones reales, recopilando datos sobre su rendimiento, durabilidad y adaptabilidad (TRL 7). 3.4. Análisis de la adherencia de las NbS a las últimas directrices de prueba climática (TRL 6-7). 3.5. Talleres de intercambio de conocimientos sobre NbS en pequeñas islas (TRL 6). 3.6. Guía elaborada sobre recomendaciones, ideas y lecciones aprendidas (TRL 6-7).
4. Integración estratégica de NbS en infraestructuras críticas existentes o nuevas para hacerlas más resilientes al cambio climático	4.1. Infraestructura hídrica crítica segura y operable con servicios esenciales accesibles tanto en condiciones climáticas extremas como a largo plazo (TRL 7). 4.2. Capacidades de gestión de riesgos operadas localmente con estrategias de resiliencia mejoradas contra riesgos identificados (TRL 6-7). 4.3. Prácticas y políticas innovadoras de gestión del agua (TRL 7). 4.4. Sistemas de alerta temprana mejorados (TRL 6-7).
5. Integración "por diseño" del monitoreo digital y fuentes de datos relevantes en las NbS para la prevención y gestión de eventos de emergencia vinculados a efectos climáticos adversos	5.1. Monitoreo digital integrado para infraestructuras hídricas críticas (TRL 7). 5.2. Desarrollo de resiliencia a la sequía y gestión optimizada de los recursos hídricos (TRL 6-7). 5.3. Resiliencia a las inundaciones utilizando monitoreo en tiempo real (TRL 6). 5.4. Toma de decisiones mejorada basada en datos (TRL 6-7). 5.5. Coordinación interagencial fortalecida. 5.6. Comunicación pública efectiva durante emergencias (TRL 6-7).
6. Evaluación de la reducción lograda y potencial en pérdidas económicas y sociales resultantes de eventos climáticos extremos y interrupciones en infraestructuras hídricas críticas a través de la implementación de NbS	6.1. Cuantificación de impactos económicos de las NbS, proporcionando una comprensión específica de las posibles pérdidas económicas (TRL 6-7). 6.2. Priorización efectiva de riesgos mediante la identificación de áreas de infraestructura vulnerable (TRL 6-7). 6.3. Decisiones de políticas informadas. 6.4. Mejora de la preparación para emergencias.
7. Construcción de resiliencia climática sistémica a través del "La Palma Deep Demonstrator" - Enfoque de Living Lab.	7.1. Integración del "La Palma Deep Demonstrator" de soluciones resilientes al clima en infraestructura, políticas y participación comunitaria, fortaleciendo la resiliencia de adaptación sistémica contra impactos climáticos. 7.2. Plan escalable para otras regiones, acelerando iniciativas de resiliencia climática a través de la colaboración innovadora (TRL 7). 7.3. Comunidades empoderadas mediante la participación y el desarrollo de capacidades.
8. Preparación ante el cambio climático para negocios, actores públicos y privados	8.1. Fortalecimiento de la capacidad de los actores públicos/privados para integrar consideraciones climáticas en sus operaciones. 8.2. Impactos duraderos del proyecto en la financiación para la adaptación climática y la aceleración de esfuerzos de resiliencia climática entre empresas, entidades públicas y actores privados.
9. Exploración de la posible re-aplicación a otras islas de Macaronesia, islas de la UE y el continente	9.1. Identificación de técnicas de NbS que sean factibles y relevantes para la infraestructura hídrica crítica (TRL 3-5). 9.2. Fortalecimiento de la resiliencia de la infraestructura hídrica crítica frente a los efectos del cambio climático (TRL 2-4). 9.3. Compartir conocimientos y mejores prácticas obtenidas de las islas de Macaronesia en diferentes regiones.

* La escala de Madurez Tecnológica o Technology Readiness Level (TRL) es una medida para describir el estado de desarrollo o madurez de una tecnología.

CONCLUSIONES E IMPACTOS ESPERADOS DEL PROYECTO

Soluciones versátiles que aseguren la disponibilidad de agua dulce en el contexto de la escasez de agua y reduzcan los riesgos relacionados con el agua derivados de sequías e inundaciones son vitales en tiempos de cambio climático y degradación ambiental. El enfoque GENESIS, basado en las propiedades y características de las estructuras geológicas para almacenar agua en el suelo y mejorar su calidad, y su escalabilidad a diferentes magnitudes, permitirá desbloquear soluciones

de gestión del agua eficientes, rentables y respetuosas con el medio ambiente (con un potencial masivo de despliegue y replicación) que construyan resiliencia climática sistémica.

Más de 600 millones de personas (alrededor del 10% de la población mundial) viven en áreas costeras, y más de 16 millones viven en aproximadamente 2.200 islas habitadas en toda la UE. Sin embargo, este grupo enfrenta serios desafíos sociales, económicos y ambientales. Partiendo de las islas de las regiones ultraperiféricas

de la UE, los hallazgos de gestión integrada del agua de GENESIS pueden aplicarse a otras islas, como las del Mediterráneo (por ejemplo, Creta, Sicilia, Santorini), en vastas regiones del continente europeo en Francia, Alemania, Hungría, Irlanda, Italia, Portugal, Eslovaquia y España, y en áreas más pequeñas en toda la UE donde las regiones costeras lidian con los efectos adversos de la intrusión de agua de mar. El proyecto GENESIS representa una iniciativa innovadora que contribuirá significativamente a la integración de Soluciones Basadas

en la Naturaleza (NbS) en infraestructuras críticas de agua. Introduce tipos novedosos de NbS desarrollados específicamente en las únicas pequeñas islas volcánicas de Macaronesia. Estos enfoques innovadores, bajo la guía del proyecto, permiten la utilización de metodologías y marcos

alternativos para la evaluación de la vulnerabilidad y el riesgo climático. Es importante destacar que estos enfoques se alinean con métodos recientes y reconocidos internacionalmente, como el enfoque aplicado por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC).

AGRADECIMIENTOS

Proyecto de investigación Geologically Enhanced Nature-based Solutions for climate change resiliency of critical water Infrastructure (GENESIS) de referencia 101157447 financiado por programa marco Horizonte Europa misión HORIZON-MISS-2023-CLIMA-01-02. ■

Referencias:

- Council of the European Union. (2008). Council Directive 2008/114/EC of 8 December 2008 on the identification and designation of European critical infrastructures and the assessment of the need to improve their protection. In Official Journal of the European Union. <http://data.europa.eu/eli/dir/2008/114/oj>
- Cropper, T. E., & Hanna, E. (2014). An analysis of the climate of Macaronesia, 1865–2012. *International Journal of Climatology*, 34(3), 604–622. <https://doi.org/10.1002/joc.3710>
- Di Nica, V., Villa, S., & Lencioni, V. (2021). Environmental concerns about the effects of effluents from wastewater treatment plants in tourist areas of the Alps: toxicity in aquatic microorganisms. *Journal of Limnology*. <https://doi.org/10.4081/jlimnol.2021.2044>
- Fernández-Palacios, J. M., Nogué, S., Criado, C., Connor, S., Góis-Marques, C., Sequeira, M., & de Nascimento, L. (2016). Climate change and human impact in Macaronesia. *Past Global Change Magazine*, 24(2), 68–69. <https://doi.org/10.22498/pages.24.2.68>
- Gao, L., Yoshikawa, S., Iseri, Y., Fujimori, S., & Kanae, S. (2017). An Economic Assessment of the Global Potential for Seawater Desalination to 2050. *Water*, 9(10), 763. <https://doi.org/10.3390/w9100763>
- Giordano, M. (2009). Global Groundwater? Issues and Solutions. *Annual Review of Environment and Resources*, 34(1), 153–178. <https://doi.org/10.1146/annurev.environ.030308.100251>
- Global Water Partnership (GWP). (2004). Catalyzing change : a handbook for developing integrated water resources management (IWRM) and water efficiency strategies. Global Water Partnership Secretariat.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2023). Technical Summary. In Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (Ed.), *Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability: Working Group II Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp. 37–118). Cambridge University Press. <https://doi.org/DOI:10.1017/9781009325844.002>
- Mcleod, E., Bruton-Adams, M., Förster, J., Franco, C., Gaines, G., Corong, B., James, R., Posing-Kulwaum, G., Tara, M., & Terk, E. (2019). Lessons From the Pacific Islands – Adapting to Climate Change by Supporting Social and Ecological Resilience. *Frontiers in Marine Science*, 6. <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00289>
- Mycoo, M., Wairiu, M., Campbell, D., Duvat, V., Golbuu, Y., Maharaj, S., Nalau, J., Nunn, P., Pinnegar, J., & Warriik, O. (2023). Small Islands. In *Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability* (pp. 2043–2122). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844.017>
- Phillips, J., Scott, C., & O'Neil, S. (2015). Assessing the Vulnerability of Wastewater Facilities to Sea-Level Rise King County Wastewater Treatment Division. *Michigan Journal of Sustainability*, 3(20181221). <https://doi.org/10.3998/mjs.12333712.0003.011>
- Rodríguez-Alcántara, J. S., Cruz-Pérez, N., Rodríguez-Martín, J., García-Gil, A., & Santamarta, J. C. (2024). Effect of tourist activity on wastewater quality in selected wastewater treatment plants in the Balearic Islands (Spain). *Environmental Science and Pollution Research*, 31(10), 15172–15185. <https://doi.org/10.1007/s11356-024-32173-9>
- Santamarta, J. C., Rodríguez-Martín, J., Poncela, R., Fontes, J. C., Lobo de Pina, A., & Cruz-Pérez, N. (2022). Integrated Water Resource Management in the Macaronesia. *International Review of Civil Engineering (IRECE)*, 13(4), 290. <https://doi.org/10.15866/irece.v13i4.21523>
- Siebert, S., Burke, J., Faures, J. M., Frenken, K., Hoogeveen, J., Döll, P., & Portmann, F. T. (2010). Groundwater use for irrigation – a global inventory. *Hydrology and Earth System Sciences*, 14(10), 1863–1880. <https://doi.org/10.5194/hess-14-1863-2010>
- Stuart, L., Luterbacher, J., Devilier, R., Paterson, L., Solazzo, K., & Bhasin, I. (2023). United in Science 2023 Sustainable development edition A multi-organization high-level compilation of the latest weather-, climate and water-related sciences and services for sustainable development. <https://library.wmo.int/idurl/4/68235>
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2022). *Adaptation Gap Report 2022: Too Little, Too Slow – Climate adaptation failure puts world at risk*. <https://www.unep.org/adaptation-gap-report-2022>
- Wada, Y., Flörke, M., Hanasaki, N., Eisner, S., Fischer, G., Tramberend, S., Satoh, Y., van Vliet, M. T. H., Yillia, P., Ringler, C., Burek, P., & Wiberg, D. (2016). Modeling global water use for the 21st century: the Water Futures and Solutions (WfS) initiative and its approaches. *Geoscientific Model Development*, 9(1), 175–222. <https://doi.org/10.5194/gmd-9-175-2016>
- World Health Organization. (2022). *Guidelines for drinking-water quality: Fourth edition incorporating the first and second addenda*. <https://www.who.int/publications/i/item/978924004506>