

## Proyecto ADAPTaRES: Adaptación al cambio climático en la Macaronesia a través del uso eficiente del agua y su Reutilización <sup>[1]</sup>



[2]

Autor de la imagen: M<sup>a</sup> del Pino Palacios Díaz/Fototeca CENEAM

Las islas de la Macaronesia<sup>[1]</sup> no son ajenas a los efectos del cambio climático, siendo muy vulnerables a sus

consecuencias dada su particular situación geográfica, insularidad, lejanía del continente, fragmentación, dependencia exterior, escasez de recursos naturales, densidad demográfica, dependencia del sector turístico y gran biodiversidad.

La disminución de su ya escasa disponibilidad hídrica, junto a una demanda creciente de agua (aumento de población, nivel de vida, turismo,...) provoca un déficit que favorece la competencia por el agua entre los distintos sectores económicos, afectando de manera muy importante a su desarrollo global.

En estas condiciones, la adecuada gestión de recursos hídricos y reutilización de aguas depuradas con calidad físico-química y microbiológica adecuadas, resulta fundamental y necesaria para riegos agrícolas, campos de golf, zonas verdes, y otros usos no potables, contribuyendo a paliar su déficit y favorecer la conservación medioambiental.

---

[1] Enclave biogeográfico formado por los archipiélagos atlánticos de Azores, Madeira, Islas Salvajes, Canarias, Cabo Verde y un pequeño enclave en la costa noroccidental de África

Descripción Caso de Estudio

**Retos:**

La región macaronésica es particularmente sensible a los efectos del cambio climático por sus propias características insulares y situación geográfica, lo que les genera además una gran dependencia del exterior. Por otra parte, la presión turística y la elevada concentración demográfica urbana, son factores igualmente determinantes en esta área.

Con estas condiciones de partida, con un ecosistema rico en biodiversidad especialmente sensible ante agresiones externas y ante la previsión de riesgos de sequía, ocasionada por el incremento de períodos secos y de la evapotranspiración de plantas y suelos, sumado a la sobreexplotación de los recursos hídricos durante el último siglo, la Macaronesia se enfrenta al reto urgente de frenar los efectos y consecuencias del cambio climático respecto a la disponibilidad y seguridad hídrica de recursos.

En este sentido, ADAPTaRES supone un proyecto que pretende abordar y hacer frente a los retos de esta carestía hídrica abordando soluciones tecnológicas para la obtención de agua regenerada, técnicas de riego eficiente y modelos de depuración natural, entre otras acciones.

Particularmente importante es la reutilización del agua depurada con una calidad físico-química y microbiológica adecuada, que constituye un recurso necesario y fundamental para todas las tareas de riego. Así, una parte importante de las estrategias de adaptación en el ámbito agrícola, de jardinería y de sostenimiento de instalaciones verdes (campos de fútbol, de golf,...) se encaminan a fomentar un riego más eficiente y en la movilización de recursos hídricos alternativos no explotados suficientemente, como supone la reutilización segura de aguas residuales tratadas con técnicas de riego avanzadas.

Ello plantea numerosos retos a nivel local, tales como:

- desarrollar las infraestructuras necesarias de transporte, almacenamiento, tratamiento y control de calidad del agua
- garantizar la calidad del agua depurada a través de tecnologías de tratamiento adecuadas
- disponer de manuales de buenas prácticas, formación a los agricultores y servicios de asesoramiento
- superar barreras y sobrecostes que la normativa vigente impone a la reutilización a pequeña escala
- generar confianza a través de la transparencia informativa y la sensibilización, promoviendo la aceptación social del uso de aguas regeneradas
- promover precios asequibles del agua depurada más económicos que el agua desalada o subterránea

**Objetivos:**

El objetivo general del proyecto es promover la adaptación al cambio climático, así como fomentar la prevención

y la resiliencia ante riesgos específicos, a través del uso eficiente del agua, de la búsqueda de recursos alternativos y de su reutilización en actividades agrícolas en la Macaronesia.

De manera general, el proyecto incluye toda una serie de actuaciones orientadas a la reutilización de aguas residuales depuradas, el riego eficiente y la prevención y reducción de la contaminación, que ayuden a superar las barreras normativas, sociales, económicas o tecnológicas existentes, todo ello acompañado por un importante esfuerzo en acciones de sensibilización, información y cualificación a todos los niveles de la sociedad.

En este sentido, las prioridades planteadas, entre los socios, han sido las siguientes:

- acciones de sensibilización a la población, además de formación a técnicos y agricultores en las áreas de saneamiento, tratamiento y reutilización de las aguas residuales tratadas, el riego eficiente y el control de pérdidas en redes hidráulicas
- promoción del control de calidad, evaluación de indicadores alternativos y seguimiento continuo de las aguas residuales tratadas destinadas a reutilización, además del seguimiento de productos, suelos y plantas
- definición e instalación de tecnologías adaptadas a las condiciones locales, sobre todo a pequeña y media escala, para mejorar la calidad de las aguas residuales tratadas para reutilización
- apoyo a la gestión y al intercambio de experiencias entre regiones para posibilitar y garantizar la sustentabilidad económica, social y ambiental de los sistemas

Para alcanzar su propósito, el proyecto se estructura en tres grandes objetivos específicos:

1. Sensibilización, información y cualificación para la participación activa de la sociedad en la promoción del uso eficiente y la reutilización de las aguas regeneradas como estrategias adaptativas al cambio climático y ante situaciones de escasez hídrica
2. Aplicación y evaluación de tecnologías de tratamiento y sistemas de control para garantizar el uso eficiente del agua y la producción de aguas regeneradas de calidad suficiente para promover comunidades resilientes ante situaciones de escasez hídrica provocadas por el cambio climático
3. Demostración, optimización y evaluación de la reutilización de aguas regeneradas y fomento de buenas prácticas de riego adaptadas al cambio climático y situaciones de riesgo asociadas a la escasez hídrica

#### **Opciones de adaptación implementadas:**

[Estructural/ física: Alternativas de ingeniería y opciones para ambientes construidos](#) [3]

[Estructural/ física: Opciones tecnológicas](#) [4]

[Estructural/ física: Opciones ecosistémicas](#) [5]

#### **Soluciones:**

Para la consecución de los objetivos planteados, ADAPTARES plantea el desarrollo de toda una serie de actividades:

- sensibilización para la participación activa de la sociedad en la gestión eficiente de recursos hídricos y fomento de la resiliencia ante situaciones de escasez de recursos hídricos asociadas al cambio climático
- sistemas de información a través de App para los actores clave de la sociedad, como son los agricultores, en el fomento del uso eficiente del agua en riego y la reutilización segura de las aguas regeneradas como estrategia de adaptación al cambio climático
- cualificación e intercambio de experiencias para la gestión eficiente de redes hidráulicas y la reutilización de aguas residuales tratadas como estrategias adaptativas al cambio climático mediante formación a distancia (*on-line* y emisión radiofónica), formación presencial, organización de seminarios especializados,...
- fomento de sistemas de gestión de recursos hídricos, tratamiento y reutilización, resilientes ante alteraciones climáticas mediante la definición de ecozonas
- desarrollo de sistemas de control de calidad de la reutilización viables, avanzados y adaptados a las

situaciones de riesgo asociadas al cambio climático

- análisis de contaminantes emergentes, especialmente fármacos, para la evaluación del riesgo del uso de agua regenerada como estrategia de adaptación al cambio climático
- instalación de parcelas demostrativas de reutilización de aguas regeneradas con cultivos y tecnologías de riego de mínimo riesgo sanitario y máxima eficiencia.
- desarrollo de planes experimentales para el uso eficiente del riego y el empleo en diversas aplicaciones adaptadas al cambio climático
- elaboración de códigos de buenas prácticas de riego y de adaptación al cambio climático para la Macaronesia

### **Importancia y relevancia de la adaptación:**

En una región como la Macaronesia, tan especialmente expuesta a los efectos no deseables del cambio climático y a sus posibles consecuencias (aumento del nivel del mar con intrusión marina y salinización de acuíferos, aumento de períodos de sequía con degradación de suelos, desertificación y deforestación, reducción de recursos hídricos disponibles con disminución de reservas superficiales y acuíferos, pérdida de ecosistemas y biodiversidad,...), resulta vitalmente fundamental tomar conciencia del imprescindible uso eficiente del agua y de la necesidad de reutilización de aguas depuradas para el abastecimiento de los sistemas de riego y otros usos.

En este sentido, las estrategias de adaptación propuestas, entre otras, van en la línea de potenciar sistemas agrícolas diversificados, contar con una mejor información sobre la elección de variedades de cultivo y la gestión de suelos y recursos hídricos alternativos no suficientemente explotados, como la reutilización de aguas residuales tratadas con técnicas de riego avanzadas, para lo que una gestión adecuada del saneamiento, las depuradoras y el fomento de buenas prácticas de reutilización es fundamental.

De acuerdo con lo expuesto, ADAPTaRES aborda claramente una adaptación sostenible frente al cambio climático, mejorando la capacidad de respuesta de las islas de esta región ante sus posibles y previsibles efectos y consecuencias sobre el ciclo natural del agua.

Detalles Adicionales

### **Participación de las partes interesadas:**

ADAPTaRES supone un ambicioso proyecto en el que participan 8 organismos como beneficiarios FEDER (de Canarias y Madeira) y 7 como participantes de terceros países o asociados (fuera de la UE), todos de Cabo Verde, siendo el responsable de su coordinación el Instituto Tecnológico de Canarias (ITC).

Las entidades implicadas afectan así a representantes de todos los agentes y áreas implicadas en la gestión hídrica de la Macaronesia, siendo las siguientes:

- Madeira:
  - Aguas e Resíduos de Madeira (ARM)
  - Agência Regional da Energia e Ambiente (AREAM)
- Canarias:
  - Instituto Tecnológico Canarias (ITC) (Coordinador)
  - Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria (CIAGC)
  - Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC)
  - Radio ECCA, Fundación canaria
  - Mancomunidad del Sureste de Gran Canaria (MANSURESTE)
  - Consejo Insular de Aguas de Fuerteventura (CIAFT)
- Cabo Verde:
  - Agencia Nacional de Agua e Saneamento (ANAS)
  - Aguas de Santiago (ADS)
  - Instituto Nacional Investigaçã o e Desenvolvimento Agrário (INIDA)
  - Universidade de Cabo Verde (Uni-CV)

- Direção Nacional do Ambiente (DNA)
- Direção Geral da Agricultura, Silvicultura e Pecuária (DGASP)
- Águas de Ponta Preta Lda (APP)
- Direção Nacional de Educação (DNE)

### **Interés del proyecto:**

ADAPTARES promueve diferentes estrategias de ahorro y reutilización de aguas con el fin de paliar la sequía y adaptarse a los cambios causados por el cambio climático en las islas de la Macaronesia.

En este sentido, y aunque el proyecto continúa en desarrollo, son muchos los logros conseguidos que hacen referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de particular interés del proyecto:

- Despliegue de recursos didácticos y herramientas de sensibilización puestas en práctica para llegar a la mayor parte de la población, incluyendo todo tipo de grupos de edades y nivel académico. En este sentido, las aulas radiofónicas, el banco de conocimiento en audio y las cuñas radiofónicas extractadas de algunas entrevistas, ha supuesto una herramienta que ha permitido hacer accesibles conceptos complejos a población normalmente excluida de este tipo de formación
- Creación de una aplicación móvil (App) para aportar servicios de calidad diferenciada, especialmente a los usuarios de aguas regeneradas, para fomentar la eficiencia en el uso del agua y las buenas prácticas ante situaciones de riesgo y emergencia hídrica como situaciones de desabastecimiento o sequías
- Evaluación de contaminantes emergentes (como fármacos, por ejemplo) presentes en las aguas residuales tratadas y en aguas subterráneas, así como del comportamiento de las tecnologías extensivas y de bajo coste energético en su degradación, con objeto de fomentar la reutilización como estrategia de adaptación frente al cambio climático, demostrando su menor impacto ambiental y mínimos riesgos para la salud y el medio ambiente
- Diseño, desarrollo e implementación de parcelas en Cabo Verde y Canarias para demostración de buenas prácticas de riego y reutilización, adaptadas al cambio climático y la prevención de riesgos. En estas parcelas se ha propuesto el riego enterrado como técnica de adaptación al cambio climático, previniendo la evaporación del agua ya que la superficie de suelo irrigado se mantiene seca y por otro lado se evitan el contacto del agua regenerada con las partes aéreas de las plantas que van a ser cosechadas

### **Éxito y factores limitantes:**

Aunque el proyecto se halla todavía en desarrollo, los logros obtenidos hasta la fecha resultan reseñables, y así:

- cuantitativamente se trabaja en la información y sensibilización de hasta unas 140.000 personas sobre los efectos del cambio climático y las estrategias activas de adaptación, habiéndose alcanzado hasta el momento a unas 66.000, entre ellas, 12.000 escolares y jóvenes de 90 comunidades educativas y 150 trabajadores del sector agrícola
- se ha podido evaluar una reducción del 27% de los residuos sólidos que llegan a la depuradora comarcal desde red de saneamiento en el Sureste de Gran Canaria, reduciendo los costes de tratamiento e incrementando las posibilidades de reutilización de aguas depuradas en la zona, donde se han concentrado parte de las campañas de comunicación
- se están evaluando las tecnologías de tratamiento de aguas residuales y los sistemas de control en el alcantarillado de las islas Canarias y Cabo Verde, para la reutilización segura y sostenible del agua, estando ejecutándose actualmente un sistema de control de calidad integrado para aguas recuperadas
- en las islas de Gran Canaria y Santiago, el proyecto está analizando los niveles de contaminantes particularmente farmacéuticos, en las plantas de depuración de aguas residuales, llegándose a eliminar hasta el 99% de estos productos químicos tras más de 5.000 analíticas efectuadas
- se ha creado una red de 4 parcelas piloto demostrativas, para desarrollar propuestas tanto de buenas prácticas en protección de suelo y cultivos, como de sistemas de riego enterrado y posibilidades de uso de aguas recuperadas, y su efecto sobre éstos y sobre la salud de los agricultores, con reducción del

empleo de fertilizantes teniendo en cuenta los nutrientes que aportan dichas aguas regeneradas, habiéndose creado hasta 20 puestos de trabajo en este sentido

- se ha generado una aplicación disponible en Madeira y Gran Canaria para facilitar la comunicación rápida y eficiente entre organismos gestores de recursos hídricos y usuarios finales de aguas de riego, que alcanzará a unas 40.000 personas a lo largo de 2019 y 2020, y que permitirá la aplicación de una política de gestión de la demanda en situaciones de riesgo de sequía
- el Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria, ante la situación de sequía y el bajo nivel de los embalses de la vertiente Sur de la isla, estableció medidas de adaptación entre las cuales destacó la restricción temporal del riego con aguas superficiales en zonas agrícolas anexas a los embalses, trasvasando en este sentido agua regenerada en la zona del Sureste hasta estas zonas de regadío, permitiendo superar una situación de crisis climática sin pérdida de fincas ni de cosechas. Una vez los embalses recuperaron cierto nivel de agua, el agua regenerada dejó de trasvasarse, pero la infraestructura está establecida como elemento de resiliencia ante situaciones críticas
- los agricultores de zonas de regadío han recibido formación en las mejores prácticas de riego, a partir de las experiencias desarrolladas en comunidades resilientes ante el cambio climático, asociadas a sistemas de depuración de bajo coste energético, como en los casos de Santa Lucía en Gran Canaria o de Cabo Verde, ejemplos a reproducir en otros entornos
- se han generado numerosas actividades y herramientas didácticas, formativas y divulgativas (talleres, vídeos, exposiciones,...), que pueden ser utilizadas en otros proyectos de actuaciones similares

Entre los obstáculos y/o factores limitantes para el desarrollo del proyecto y las medidas adaptación propuestas, cabría destacar los siguientes:

- en algunas instituciones no existe personal específico para desarrollar algunas de las actividades del proyecto y las estrategias de adaptación planteadas, lo que conlleva retrasos en la implementación de algunas actuaciones
- la implementación de medidas en Cabo Verde, con el envío de materiales desde Canarias, ha supuesto algunos retrasos con los procedimientos de despacho de aduanas, lo que ha ocasionado retrasos en su ejecución

#### **Presupuesto, tipo de financiación y beneficios adicionales:**

La inversión total del proyecto es de 1.959.083 €, con una contribución del Fondo Europeo de Desarrollo Regional de la Unión Europea de 1.665.221,00 € (85 %) a través del programa operativo «Interreg V-A España-Portugal [Madeira-Açores-Canarias (MAC)]» para el período de programación 2014-2020. La inversión corresponde a la prioridad «Cambio climático y prevención de riesgos».

El importe restante de financiación, que asciende a la cantidad de 293.862,59 € (15%), es asumido por diferentes socios colaboradores, según la siguiente participación:

	Instituto Tecnológico de Canarias SA. ITC	3,44 %
Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria CIAGC	3,7%	
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria ULPGC	2,94 %	
Consejo Insular de Aguas de Fuerteventura CIAFT	0,53 %	
Agencia Regional da Energia e Ambiente da Regiao autónoma de Madeira AREAM	0,47 %	
Agua e Resíduos de Madeira SA.ARM	1,07 %	

#### **Aspectos legales:**

Entre los aspectos legales relevantes que afectan al proyecto habría que destacar los siguientes:

- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de Octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas
- Real Decreto 1620/2007, de 7 de Diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas
- Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a los requisitos mínimos para la reutilización del agua COM/2018/337 Final - 2018/0169 (COD)
- Estratégia de Adaptação às Alterações Climáticas da Região Autónoma da Madeira. Resolução de Conselho de Governo n.º 1062/2015, de 26 de Novembro, e publicada no JORAM I série, n.º 188, de 2 de Dezembro

Particular significación en este sentido presenta el reciente Acuerdo de Consejo de Gobierno de Canarias, de 30 de Agosto de 2019, de Declaración de Emergencia Climática en la Comunidad Autónoma de Canarias.

#### **Tiempo de implementación:**

ADAPTaRES se encuentra en plena ejecución, estando previsto su desarrollo durante un período de tres años, entre Enero de 2017 y Diciembre de 2019. No obstante, recientemente ha sido aprobada una prórroga para el proyecto, ampliando su período completo de ejecución a cuatro años, concluyendo en Diciembre de 2020.

Información de contacto

#### **Contacto:**

Gilberto Manuel Martel Rodríguez

Instituto Tecnológico de Canarias SA. (ITC)

Correo electrónico: [gmartel@itccanarias.org](mailto:gmartel@itccanarias.org) [6]

Teléfono: 922568990 - 922568992

#### **Páginas web:**

<http://adaptares.com/es/> [7]

#### **Referencias bibliográficas/Fuentes:**

Martel G.; Millán V.; Rivero O.; Peñate B. 2017. ADAPTaRES: Adaptación al cambio climático en la Macaronesia a través del uso eficiente del agua y su reutilización. RETEMA, 199: 54-59.

Empieza aquí

¿Qué es AdapteCCa?

¿Qué es el cambio climático?

¿Qué es la adaptación al cambio climático?

¿Qué me ofrece AdapteCCa?

Participa en AdapteCCa

Temas y territorios

Políticas, Planes y Programas

[Internacional](#)

[Unión Europea](#)

[Nacional](#)

[Comunidades Autónomas](#)

[Local](#)

[Divulgación](#)

[Vídeos](#)

[Banco de imágenes](#)

[Infografías](#)

[Buscador recursos divulgativos](#)

[Dossier interactivo de Adaptación al Cambio Climático](#)

[Experiencias de adaptación \(recursos multimedia\)](#)

[Aula virtual](#)

[Exposiciones](#)

[Herramientas](#)

[Visor de Escenarios de Cambio Climático](#)

[Casos Prácticos](#)

[Buscador de recursos](#)

[Otras herramientas](#)

[Agenda](#)

[Participa en AdapteCCa](#)

---

**URL de origen:** <https://adaptecca.es/casos-practicos/proyecto-adaptares-adaptacion-al-cambio-climatico-en-la-macaronesia-traves-del-uso>

**Enlaces**

[1] <https://adaptecca.es/casos-practicos/proyecto-adaptares-adaptacion-al-cambio-climatico-en-la-macaronesia-traves-del-uso>

[2]

[https://adaptecca.es/sites/default/files/medidas\\_de\\_respiracion\\_suelo\\_santa\\_catarina\\_agroagua\\_ulpgc\\_2\\_0.jpg](https://adaptecca.es/sites/default/files/medidas_de_respiracion_suelo_santa_catarina_agroagua_ulpgc_2_0.jpg)

[3] <https://adaptecca.es/ce-opciones-de-adaptacion-implementadas/estructural-fisica-alternativas-de-ingenieria-y-opciones>

[4] <https://adaptecca.es/ce-opciones-de-adaptacion-implementadas/estructural-fisica-opciones-tecnologicas>

[5] <https://adaptecca.es/ce-opciones-de-adaptacion-implementadas/estructural-fisica-opciones-ecosistemicas>

[6] <mailto:gmartel@itccanarias.org>

[7] <http://adaptares.com/es/>