



**ADAPTARES**

Uso Eficiente del Agua y su Reutilización para la  
Adaptación al Cambio Climático en la Macaronesia

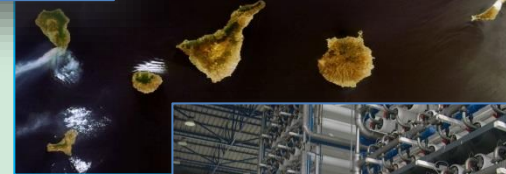


# ADAPTARES

**Uso eficiente del Agua y su  
Reutilización para la Adaptación al  
Cambio Climático en La Macaronesia**



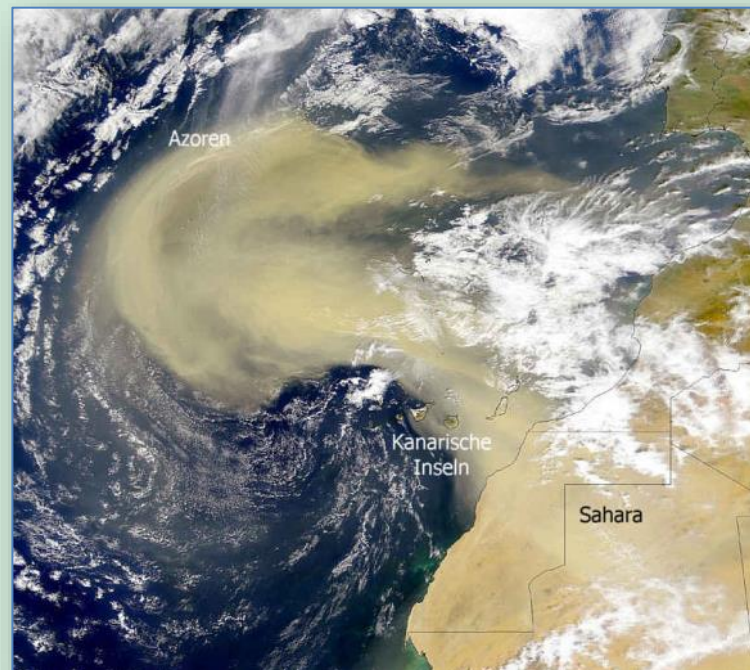
**ST2 “Adaptación al Cambio Climático y Conexión insular”**  
**Congreso Nacional del Medio Ambiente #Conama2020**  
**Madrid, 03 de junio de 2021**





## Consecuencias del Cambio Climático sobre La Macaronesia:

- Incremento global de temperaturas.
- Cambio y desplazamiento de los patrones de precipitación: incremento de periodos secos y de fenómenos de lluvias extremas.
- Aumento de las tasas de evaporación del suelo.
- Cambio en le régimen de vientos alisios: desertificación y mayor frecuencia de calimas.
- Competencia por el agua entre varios sectores económicos y usos ambientales.



# Estrategias de Adaptación: El papel de la Reutilización

- Potencial **sustitución** de fuentes de recursos de otros orígenes con mayor coste medioambiental y de huella de carbono (desalación y aguas subterráneas).
- Dado el desarrollo urbano y de la necesidad del saneamiento y depuración en las regiones insulares, se trata de una fuente de recursos hídricos **creciente e independiente** de situaciones de sequía.
- Fuente de recursos **descentralizada** en el territorio y cercana a las potenciales áreas de reutilización: áreas agrícolas y zonas verdes.
- Fuente complementaria de **nutrientes** lo que posibilita la reducción del uso de fertilizantes químicos.



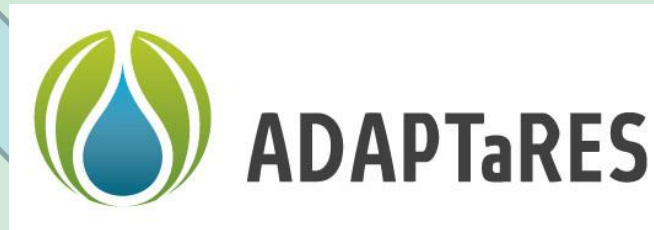
## Retos de la reutilización:

Formación e información. Concienciación y crear confianza. Tecnologías de regeneración viables. Normativas adaptadas y control de calidad garantizado. Investigación y proyectos demostrativos.



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.

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.



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.

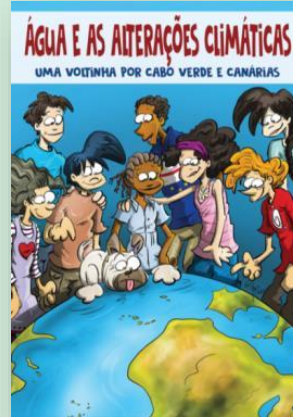


# Objetivo 1: Sensibilización, información y cualificación para la participación activa de la sociedad en la promoción del uso eficiente y la reutilización de las aguas regeneradas como estrategias adaptativas al cambio climático y ante situaciones de escasez hídrica.

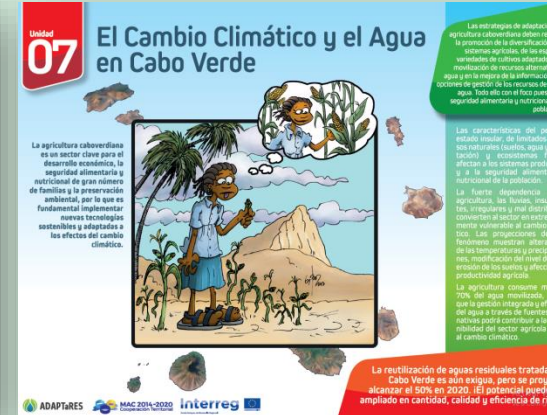
## Recursos y estrategias:



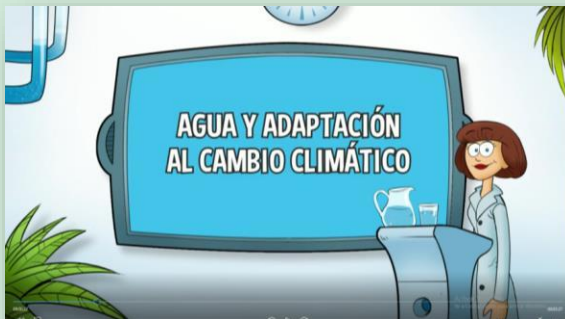
Taller teatralizado "Aguacultoras"



Serie de cómics



Conjunto de fichas didácticas



Serie de dibujos animados



Conjunto de juegos on-line y juegos de mesa





**Objetivo 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.

Recursos y estrategias:



Formación al profesorado, Talleres auto-guiados en audio y Exposición itinerante para Educación Secundaria



Concurso Escolar “Jóvenes por El Agua Frente al Cambio Climático”



Formación de dinamizadores para efecto multiplicador



Formación de tutores y educación de adultos

**Objetivo 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.

Recursos y estrategias:



Banco de Conocimiento en Audio



Campaña de Sensibilización Audiovisual en RRSS



App para usuarios de agua de riego: Gran Canaria y Madeira

1.1 Ciclo do carbono

O carbono é um dos 4 elementos mais abundantes no Universo. Existem duas formas moleculares de carbono: uma orgânica (presente em organismos) e outra inorgânica (presente nas rochas) [5].

Chama-se ciclo do carbono ao fluxo de carbono, principalmente sob a forma de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), presente no planeta [10].

O ciclo do carbono pode ser considerado rápido ou lento. O ciclo do carbono rápido é caracterizado pela realização dos processos biológicos enquanto no ciclo do carbono lento ocorrem processos químicos e geológicos [10].

O ciclo do carbono na biosfera terrestre. Fonte: ITC. (Unidades didáticas ADAPTARES: [http://adaptares.com/files/books/fichas\\_at/](http://adaptares.com/files/books/fichas_at/))

Curso on-line de “Introducción al Cambio Climático”



Seminarios técnicos y Webinars

216.000 personas alcanzadas a finales 2020



ARM - Águas e Resíduos da Madeira, S.A.



Fondo Europeo de Desarrollo Regional





## Objetivo 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.

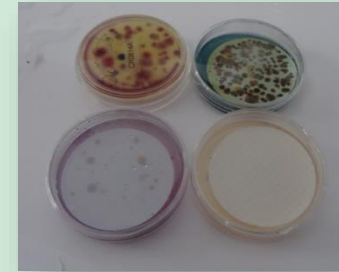
### Desarrollo de sistemas de control de calidad de la reutilización adaptados y seguros

Estudio de parámetros químicos y microbiológicos alternativos para promover y evidenciar la Reutilización segura.

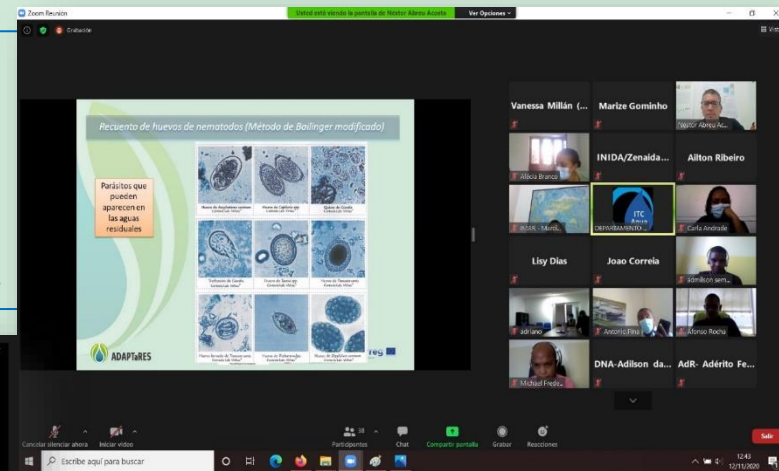
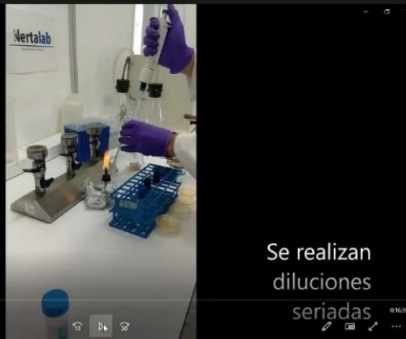
Participación en proceso de debate de Reglamento Europeo, presentación de alegaciones y reunión con responsable técnico de la Comisión.

Elaboración de protocolos control de calidad de aguas regeneradas adaptados a Cabo Verde.

Identificación de necesidades de equipamiento y cualificación en control de micro.



Regulation of the European Parliament and of the Council on minimum requirements for water reuse



**Objetivo 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.

Estudio y evaluación de contaminantes emergentes (residuos de fármacos) en depuradoras, suelo, planta y acuífero



1. Diclofenaco, antiinflamatorio
2. Ibuprofeno, antiinflamatorio
3. Naproxeno, antiinflamatorio
4. Nicotina, estimulante
5. Cafeina, estimulante
6. Paraxantina, metabolito de la cafeína
7. Gemfibrozil, regulador de lípidos
8. Atenolol, antihipertensivo
9. Carbamazepina, antiepiléptico
10. Trimetorpin, antibiótico
11. Eritromicina, antibiótico

Los fármacos se encuentran en concentraciones que no son un riesgo para la salud humana ni los ecosistemas. → Este tipo de contaminantes son eliminados en las EDAR, y se comprueba que las tecnologías de tratamiento convencionales y naturales son igual de eficientes a la hora de eliminar fármacos.



Las tasas de eliminación en los tratamientos fueron variables pero excelentes (hasta 99.8%).

Concentraciones variables, desde ng L-1 hasta  $\mu\text{g L-1}$  en compuestos comunes como cafeína.





**Objetivo 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.

Sistemas de gestión de recursos hídricos, tratamiento y reutilización, resilientes: Santa Lucía (Gran Canaria)



**Objetivo 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.

Sistemas de gestión de recursos hídricos, tratamiento y reutilización, resilientes: Santa Catarina (Santiago)



Tratamiento primario



Tratamiento secundario





**Objetivo 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

- ❑ **ETAR Santa Catarina (Assomada):** Millo (*Zea mays*). Sistema de riego enterrado con diferentes dotaciones.





**Objetivo 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

❑ **ETAR Santa Catarina (Assomada):** Millo (*Zea mays*). Sistema de riego enterrado con diferentes dotaciones.



Tanque de almacenamiento



Cuarto de riego



Detalle enterrado líneas de riego



Detalles del filtro de arena y abonadora



Sensores de humedad y temperatura



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA



Detalle de la lámpara ultravioleta



**Objetivo 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

❑ **ETAR Santa Catarina (Assomada):** Millo (*Zea mays*). Sistema de riego enterrado con diferentes dotaciones.





**Objetivo 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

- ❑ **ETAR Santa Catarina (Assomada):** Millo (*Zea mays*). Sistema de riego enterrado con diferentes dotaciones.



17 de mayo



1ª cosecha, 10 de julio 2019



2 de mayo después de 1ª siembra



12 de junio 2019



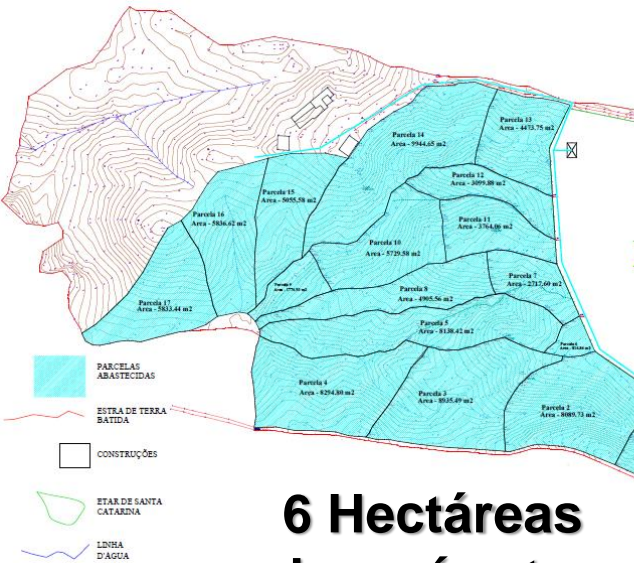
Vuelo dron:  
5 de julio



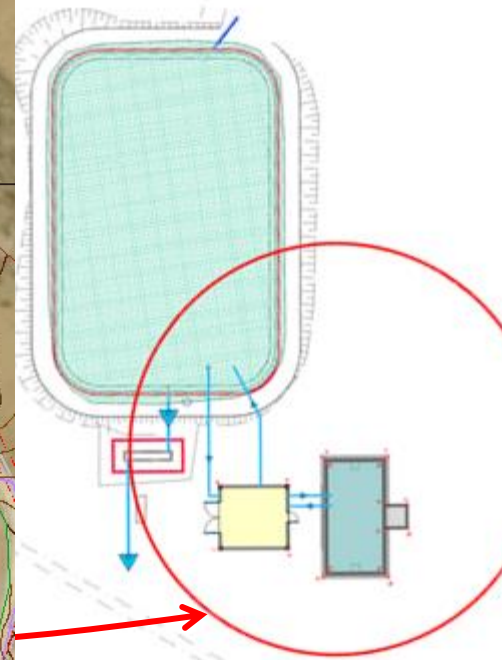
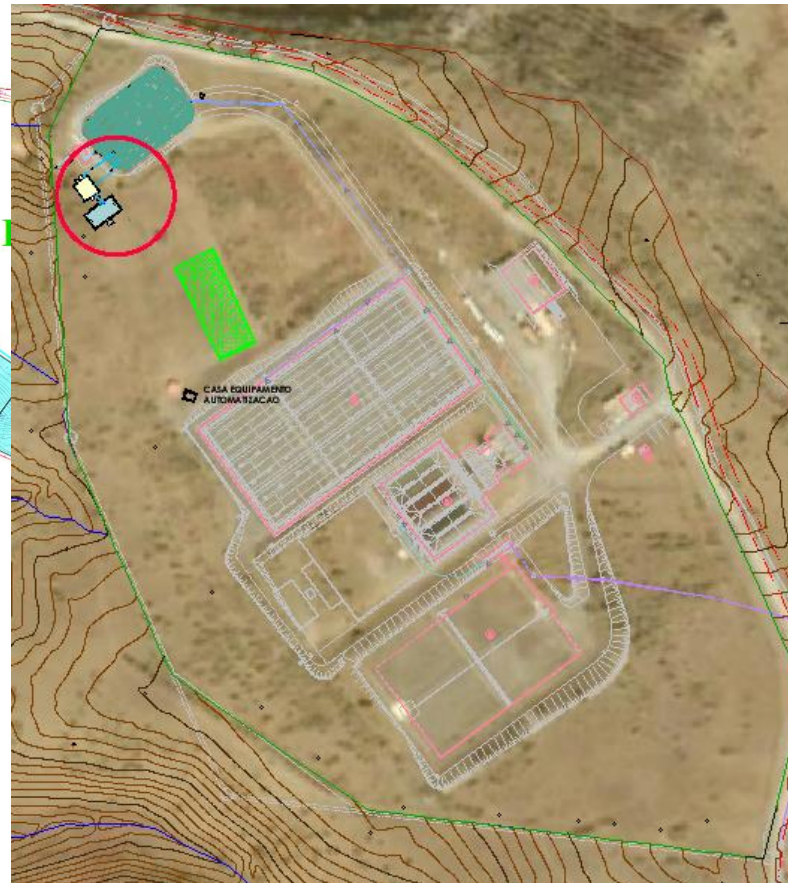


# SOLICITUD DE INTERVENCIÓN COOPERACIÓN ESPAÑOLA PARA IMPLEMENTACION DE PROYECTO DE TRATAMIENTO Terciario PARA REUTILIZACIÓN DE AGUAS DE FORMA SEGURA EN LA AGRICULTURA

- Achada Galego – Santa Catarina, Isla de Santiago, Cabo Verde.



**6 Hectáreas  
de perímetro  
de riego**



Mas información en:

[www.adaptares.com](http://www.adaptares.com)

Datos de contacto:

Gilberto Manuel Martel Rodríguez

Departamento de Agua – Instituto Tecnológico de Canarias, S.A.

Email: [gmartel@itccanarias.org](mailto:gmartel@itccanarias.org)