



PLAN DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL AGUA PARA ESTABLECIMIENTOS TURÍSTICOS PÚBLICOS

DOCUMENTO FINAL



LIFE19 GIE/FR/001013



Agència Catalana
de l'Aigua





ESTE DOCUMENTO SE ENMARCA DENTRO DE LA ACCIÓN B3 DEL PROYECTO LIFE WAT'SAVEREUSE FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA (LIFE19 GIE/FR/001013) Y EN EL QUE PARTICIPAN LOS TERRITORIOS DE OCCITANIA, BALEARES Y CATALUÑA





CONTENIDOS

1. Presentación, 1
2. El agua, un recurso estratégico para el turismo en el Mediterráneo, 2
3. Retos del sector turístico público asociados al agua, 11
4. El uso sostenible del agua como bien común, 15
5. Tendencias y oportunidades en un contexto de cambio, 25
6. Casos de éxito, 30
7. Herramientas y recursos, 41
 - Glosario, 42
 - Referencias, 45

PRESENTACIÓN

El agua es un recurso limitante en el mediterráneo, lo que combinado con la crisis climática aumentará la escasez de agua y los episodios de sequía en los próximos años. El turismo es un sector muy importante en la región y, al mismo tiempo, es un gran consumidor de agua. Además, destaca la vinculación del turismo a los servicios ecosistémicos, muchos de los cuales dependen de la buena calidad del medio acuático (p. ej., valor paisajístico de los espacios naturales en un destino turístico). La adopción de medidas de ahorro, reutilización y uso sostenible del agua es fundamental para disponer de ese recurso en cantidad y calidad suficientes.

Actualmente, el sector turístico se encuentra en un momento complejo, a raíz de la crisis de la pandemia de la covid-19, hecho que condiciona la disponibilidad de recursos para acometer inversiones, pero también, es un incentivo para todo lo que pueda comportar optimizar los costes y reducir los consumos. El presente documento ofrece una visión holística del sector del agua en el sector turístico, a fin de promover un cambio de paradigma que favorezca el ahorro, la eficiencia y el uso sostenible de este en general. Se dirige principalmente a los agentes públicos y proporciona herramientas para gestionar mejor este recurso sin perder de vista el interés general. Así, muchos de estos elementos deben permitir no solo identificar las últimas tendencias o conocer las vías de ahorro e inversión más eficaces, sino también conocer aquellos aspectos que más importan a los usuarios y usuarias, así como al conjunto de la ciudadanía.

Todas estas herramientas y reflexiones deben facilitar la adopción de buenas prácticas en el sector turístico para avanzar hacia el desarrollo sostenible y la consecución de la Agenda 2030, en un contexto mediterráneo.



2. EL AGUA, UN RECURSO ESTRATÉGICO PARA EL TURISMO EN EL MEDITERRÁNEO

EL AGUA, UN BIEN PÚBLICO ESENCIAL TAMBIÉN PARA EL TURISMO



El agua es un bien público y un elemento clave de múltiples aspectos de las sociedades humanas y los ecosistemas, y se está convirtiendo en un recurso cada vez más escaso en todas partes. La región mediterránea se considera también una zona especialmente susceptible al cambio climático. Entre otras consecuencias de este fenómeno, se prevé que antes de finales de siglo asistiremos a una reducción de las precipitaciones de un 20%, lo que agravará todavía más la situación de déficit hídrico que ya a día de hoy afecta a estos países [1].

Además, los fenómenos extremos (sequías, inundaciones, etc.) pueden ser más frecuentes, intensos y complejos de predecir en un contexto de cambio climático [2]. Por todo ello, se estima que en 2050 más de la mitad de la población mundial (57%) vivirá en zonas con escasez de agua al menos durante un mes al año, y algunos autores las consideran estimaciones todavía demasiado optimistas [3]. Junto con la demandas de agua, los recursos hídricos disponibles y la contaminación son factores estrechamente relacionados con el crecimiento de la población y el crecimiento económico. Los poderes públicos son los que deben velar por su conservación y la gestión de su aprovechamiento, para que este recurso vital pueda cumplir con los servicios ambientales y económicos que le corresponden.

Uno de los principales motores económicos de los países mediterráneos es el turismo que llega a cubrir un 10% del producto interior bruto (PIB) francés o un 15% del español [4, 5]. Se trata de una de las múltiples actividades socioeconómicas vinculadas al agua: los turistas piden ecosistemas naturales con una excelente calidad del medio acuático, al tiempo que pueden suponer una amenaza directa para el mismo, a través del alto consumo de agua que se pone de manifiesto en las zonas más frecuentadas por los visitantes [1].

¿CUÁNTA AGUA GASTAN...?



- **LOS/LAS TURISTAS:** De hecho, el consumo de agua por parte de los turistas es remarcable y puede ser directo, relacionado con los alojamientos y actividades recreativas, o también indirecto, derivado de la producción de alimentos, construcción de infraestructuras, etc. El consumo directo medio de un visitante en Europa equivale a 300 L/día, pero puede llegar a superar los 3000 L/día, mientras que una persona residente gasta normalmente unos 150 L/día [6].

Dado que en muchas localidades turísticas mediterráneas, durante la temporada alta, el número de visitantes supera al de la población residentes y que el verano en el mediterráneo es la estación con menos precipitaciones, se hace evidente que este modelo de explotación del recurso hídrico no es sostenible. Aflora, pues, la necesidad de adoptar modelos integrados y eficientes de gestión del agua, que involucren a todos los agentes del sector turístico, tanto públicos como privados.

Sin embargo, existe un relevante margen de ahorro en el sector turístico público, aunque a menudo, buena parte de la investigación realizada se centra en los establecimientos privados y en particular en los hoteles. Sin embargo, muchas de las medidas de ahorro y reutilización de agua pensadas para estos establecimientos privados representan también una gran oportunidad para las instalaciones públicas. Por ejemplo, las soluciones para los aseos de las habitaciones se ajustan a cualquier equipamiento con aseos y duchas; aquellas dirigidas a jardines y campos de golf se ajustan a parques públicos y complejos deportivos; las dirigidas a las piscinas privadas pueden adaptarse a las piscinas municipales, etc.

¿POR QUÉ UN PLAN DE GESTIÓN DEL AGUA?



Los planes de gestión del agua son herramientas que permiten implementar medidas técnicas para reducir la [huella hídrica](#). Pueden llegar a detectar pérdidas e identificar los puntos clave del ciclo del agua en los que se puede intervenir para reducir los costes, tanto ambientales como económicos, del consumo de agua.

Las medidas de ahorro a disposición son múltiples y muchas de ellas pueden implementarse con una inversión inicial mínima, recuperable a corto o medio plazo [1]. Por un lado se trata de mecanismos básicos a aplicar en las instalaciones sanitarias de albergues, campings y cualquier tipo de equipamiento que incluya aseos y/o duchas. También podemos ahorrar agua con la mejora de la eficiencia del riego de jardines y campos de golf, reduciendo la evaporación y mejorando los sistemas de filtración de piscinas y spas o estableciendo medidas de gestión tales como umbrales de consumo y también invirtiendo en información y sensibilización del personal y de los huéspedes o visitantes.

Gracias a los estudios realizados, se han podido fijar unos estándares de referencia sobre el consumo de agua en el ámbito del turismo, basados en buenas prácticas, que proporcionan estimaciones de los posibles márgenes en el uso sostenible del agua.

CAMPINGS Y ALBERGUES PÚBLICOS



Imagen: decolonias

Los establecimientos más pequeños, además de campings, campos de golf, parques acuáticos y temáticos, etc. también tienen un amplio margen de mejora en lo que se refiere al uso del agua.

- En estos establecimientos, a pesar de no consumirse volúmenes de agua comparables con los de los hoteles privados de categoría más alta, se pueden llegar a gastar unos 174 L de agua por noche por persona (L/turista y día) [7].
- Los establecimientos dotados de servicios como piscinas (+60 L/ turista y día) [7], espacios verdes (+61 L/ turista y día) [8] y lavandería (hasta +100 L/ turista y día en hoteles) [9] son que los que pueden llegar a acumular unos mayores consumos.
- En los lavabos, un sencillo grifo que gotea puede perder hasta 70 L de agua al día, y un depósito del inodoro hasta 750 L. Las pérdidas, en conjunto, pueden representar hasta el 5% del total del consumo de agua de un establecimiento o edificio público [10, 11].

La adopción de buenas prácticas, en el escenario más favorable, podría permitir a campings y albergues públicos reducir los consumos hasta en un 69% [9]

PARQUES, JARDINES Y CAMPOS DE GOLF

Los márgenes de ahorro de recurso hídrico en el riego de los espacios verdes son amplios y afectan tanto a las estructuras de acogida, donde puede constituir un 22,5% del consumo [12], y otras instalaciones como campos de golf y complejos deportivos.

En este sentido, algunas soluciones de ahorro para el riego incluyen, para empezar, el uso de vegetación y variedades de césped resistentes a la sequía (p. ej., plantas autóctonas mediterráneas), el abastecimiento con [aguas grises](#) y de lluvia, la modernización de las instalaciones de riego, la adaptación a la vegetación existente ya las condiciones meteorológicas, la telegestión, las buenas prácticas en la gestión de eventuales láminas de agua, etc., junto con la instalación de contadores para el seguimiento del consumo de agua.

Las mejores prácticas disponibles permiten, de este modo, llegar casi a anular el uso de agua potable

Un ejemplo de buenas prácticas para el riego de parques y jardines públicos es el conjunto de medidas adoptadas por el Área Metropolitana de Barcelona que logró reducir el consumo de agua un 34% de 2006 a 2018, pasando de un volumen anual utilizado de 238 a 157 L/m².

PARQUES, JARDINES Y CAMPOS DE GOLF



Imagen: Expedia

Diseñar las zonas ajardinadas con criterios de ahorro de agua y protección de la biodiversidad.

Promover el uso de especies autóctonas y/o adaptadas al estrés hídrico (como p. ej. los prados secos o la vegetación ruderal en lugar del césped), de forma localizada o en el conjunto de las instalaciones, ayudará a reducir el consumo de agua y la necesidad de mantenimiento.

En caso de optar por césped, debe tenerse presente que algunas especies están mejor adaptadas al estrés hídrico, como los llamados “céspedes cálidos”, algunos de los cuales pertenecen al género *Zoysia* y pueden requerir menos aportaciones de fertilizantes.

Asimismo, minimizará los posibles impactos de la flora invasora en los ecosistemas adyacentes (p.ej. algunas especies como el penacho de la pampa, *Cortaderia selloana*, son muy apreciadas en paisajismo y jardinería pero pueden dispersarse fácilmente a través del viento hasta varios kilómetros).

Considerar la distribución de la vegetación en el espacio siguiendo criterios como la orientación o la exposición, contando con las técnicas de riego más eficientes posible y minimizando el uso de plaguicidas y herbicidas artificiales que puedan contaminar el medio.

PARQUES, JARDINES Y CAMPOS DE GOLF



Otra línea de mejora de la gestión en parques y jardines públicos son las balsas, lagunas y estanques (láminas de agua), en las que pueden alcanzarse importantes ahorros tanto en el consumo de agua como en el uso de productos químicos. Para ello, el enfoque puede centrarse en las Soluciones Basadas en la Naturaleza (NBS) para implementar medidas más respetuosas y favorecer, a su vez, el abastecimiento de servicios por parte de estos ecosistemas.

Una medida relevante en este sentido es dejar de utilizar cloro y algicidas y reducir la frecuencia de las operaciones de vaciado de los estanques. Así, por un lado se reduce el volumen de agua necesario para volver a llenarlos y, por otro, se favorece el desarrollo de un ecosistema con mayor biodiversidad. Desde esta perspectiva es importante realizar controles periódicos de la calidad del agua y de la presencia de fauna y flora en los estanques. Igualmente, en caso de que deban realizarse operaciones de vaciado puntuales, será necesario reaprovechar el agua extraída para el riego de la vegetación del parque (y así ahorrar en el consumo de agua).

También hay que evitar la propagación de especies exóticas en los estanques o balsas artificiales, ya que especies de anfibios, peces, gasterópodos, algas o plantas acuáticas pueden invadir ecosistemas acuáticos cercanos.

PISCINAS, PARQUES ACUÁTICOS Y SPAS



El consumo de agua anual de la mayoría de piscinas públicas se desconoce, ya que la monitorización no es una práctica habitual [9, 14]. En consecuencia, la instalación de contadores es la primera medida necesaria a adoptar para cuantificar el consumo y los posibles márgenes de ahorro en las piscinas y otras instalaciones públicas como parques acuáticos y spas.

Datos provenientes de piscinas de hoteles indican un consumo medio de 52 L/g·n. El consumo se debe sobre todo al lavado de los filtros, la desinfección con cloro, la presencia de duchas, la evaporación y otras pérdidas de diversa naturaleza (Fig. 4) [14].

Un ejemplo de buena práctica implementada por los ayuntamientos es el tratamiento del agua basado en rayos ultravioleta en vez de la tradicional desinfección con cloro, que requería un cambio de agua diario del 5%.

FACTORS DE CONSUM D'AIGUA A LES PISCINES

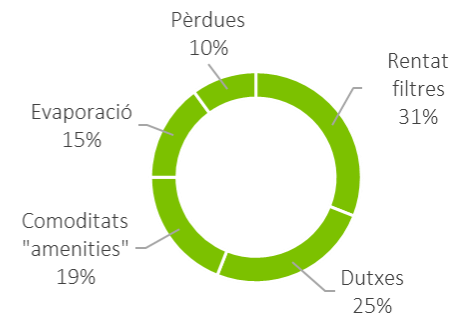


Figura 1: Distribución de los consumos de agua en las piscinas, a partir de Styles *et al.* 2015 [12].



3. RETOS DEL SECTOR TURÍSTICO PÚBLICO ASOCIADOS AL AGUA

LA AGENDA 2030 Y LOS ODS, CLAVE PARA EL SECTOR TURÍSTICO



Entre los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que forman parte de la Agenda 2030 de Naciones Unidas destaca especialmente el número 6. Este es el ODS dedicado al agua limpia y al saneamiento, pero es también uno de los objetivos con mayor alcance y conexiones con otros ODS por todo lo que representa el agua para las personas, nuestras sociedades y los ecosistemas.

Así pues, el objetivo fundamental es garantizar el acceso al agua potable y de buena calidad, así como al saneamiento y a otros servicios básicos, especialmente a nivel global. Pero de forma más concreta, la [Agenda 2030](#) también plantea metas más cercanas al sector turístico en el mediterráneo:

6.3. Para 2030, mejorar la calidad del agua mediante la reducción de la contaminación, la eliminación de los vertidos y la reducción al mínimo de la descarga de materiales y productos químicos peligrosos, la reducción a la mitad del porcentaje de [aguas residuales](#) sin tratar y aumentar de forma sustancial a nivel mundial el reciclado y la reutilización en condiciones de seguridad.

Uno de los retos del turismo para alinearse con la Agenda 2030 es, pues, internalizar las posibles afectaciones e impactos de su actividad sobre el medio hídrico, minimizando sus consecuencias negativas. También son importantes todas aquellas medidas destinadas a reducir el uso de recursos, en general, y de compuestos químicos peligrosos, en particular, favoreciendo el uso de sistemas de tratamiento alternativos. Asimismo, evitar que las aguas residuales sin tratar puedan llegar a los ecosistemas, tanto de aguas superficiales como subterráneas y costeras, es también cumplir con la Agenda 2030.

EL AGUA, CLAVE PARA ALCANZAR LA AGENDA 2030 Y LOS ODS



6.4. Para 2030, aumentar sustancialmente la eficiente utilización de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y del suministro de agua potable para hacer frente a la escasez de agua y reducir sustancialmente el número de personas que sufren de escasez de agua.

En este contexto, es necesario reforzar las medidas de ahorro y eficiencia en el uso del agua, hecho especialmente importante ya que se convertirá cada vez en un recurso más escaso en el contexto mediterráneo. Por tanto, incorporar tecnologías e innovaciones al sector que permitan el uso de otras fuentes de agua, como son el agua regenerada y las aguas pluviales, también significa cumplir con la Agenda 2030.

6.5. Para 2030, llevar a cabo una gestión integrada de los recursos hídricos en todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, de la forma que sea conveniente.

Además, el sector turístico mediterráneo deberá hacer frente de manera especial al estrés hídrico y a los episodios de sequía, que en un contexto de cambio climático pueden aumentar de frecuencia e intensidad. Para hacer frente a estos periodos se puede contar con aportaciones de fuentes de agua no convencionales (agua regenerada y desalinizada), gestionando los recursos de forma integrada y desde la corresponsabilidad.

LOS ECOSISTEMAS Y SUS SERVICIOS, CLAVES PARA EL PRESENTE Y EL FUTURO



6.6. Para 2030, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos bosques, montañas, pantanales, ríos, acuíferos y lagos.

Proteger los ecosistemas es fundamental tanto por su valor intrínseco como para garantizar el conjunto de servicios ecosistémicos de los que disfrutamos cuando se encuentran en buenas condiciones. En el caso de los ecosistemas acuáticos, es necesario ser proactivos para avanzar hacia el buen estado ecológico de las masas de agua y asegurar el mantenimiento de los caudales ecológicos en los ríos. Esto solo será posible si se plantea una visión integrada de la gestión del agua que incluya los requerimientos de los ecosistemas tanto en lo que se refiere a su estructura como a las funciones y procesos que tienen lugar.

La adopción de medidas para alinearse con todos estos hitos en torno al ODS 6 no solo comportará que los agentes del sector turístico cumplan con la Agenda 2030, sino que garantizará una mayor sostenibilidad del agua y los ecosistemas asociados como recurso vital para el sector. Todo esto puede tener como retorno un gran impacto positivo, que se extenderá a aspectos diversos relacionados con el turismo, desde una mayor resiliencia frente a periodos de sequía hasta la reducción de los costes de operación o la posibilidad de beneficiarse de los servicios que generan los ecosistemas acuáticos de nuestro entorno, claves tanto para los establecimientos turísticos en concreto como para el atractivo, el valor y la calidad de los destinos en general.



4. EL USO SOSTENIBLE DEL AGUA COMO BIEN COMÚN



REDUCIR EL IMPACTO DE LA ACTIVIDAD Y DE LOS COSTES DE OPERACIÓN

ASEGURAR EL CUMPLIMIENTO NORMATIVO

SER MÁS RESILIENTES PARA HACER FRENTE A LOS EPISODIOS DE SEQUÍA Y AL CAMBIO CLIMÁTICO

MANTENER LA OPERATIVIDAD EN MOMENTOS DE RESTRICCIONES POR SEQUÍA

SENSIBILIZAR A LA CIUDADANÍA EN EL AHORRO DE AGUA

TENER UNA MAYOR ACEPTACIÓN ENTRE LA CIUDADANÍA

MEJORAR LA REPUTACIÓN

ALINEARSE CON LA ESTRATEGIA PROPIA Y LA AGENDA 2030

AVANZAR EN LOS PROCESOS DE MEJORA CONTINUA IMPLANTADOS

CREAR MÁS VALOR COMPARTIDO EN EL TERRITORIO (Y A NIVEL GLOBAL)

CONSEGUIR NUEVAS CERTIFICACIONES PARA PONER EN VALOR EL ESFUERZO REALIZADO

MEJORAR EL SENTIMIENTO DE PERTENENCIA AL MUNICIPIO

LA SOSTENIBILIDAD DEL AGUA COMO BIEN COMÚN

El sector público puede impulsar el ahorro, la reutilización y el uso sostenible del agua con acciones muy diversas.

Muchas de estas acciones requieren una **inversión mínima** que se recupera a corto o medio plazo, aparte de poder generar un impacto que va más allá de las propias instalaciones y puede repercutir en el conjunto de la sociedad.

Compartir las metas y objetivos entre los usuarios y usuarias y entre la ciudadanía en general, **favorecerá su implicación y dará a conocer nuestro esfuerzo**, también entre el personal que trabaja en los diversos equipamientos. Cabe destacar en este sentido la importancia de **capacitar a nuestro equipo** para poder entender y participar correctamente en todas las acciones a implementar.

ÁMBITOS DE ACTUACIÓN PARA CONSEGUIR UN USO SOSTENIBLE DEL AGUA

A continuación se presentan agrupadas en tres grandes ámbitos: información, buenos hábitos y mejora técnica.





PUNTO DE PARTIDA Y OBJETIVOS

La gestión adecuada y sostenible del agua debe basarse en un enfoque integrado y holístico de este recurso, que parta de su evaluación. Esto nos permitirá disponer de información real, lo más actualizada posible, como base para las decisiones que tomemos en torno al agua, haciendo más fácil la definición de objetivos concretos y facilitándonos trazar una estrategia práctica que nos conduzca a estos.



- **LOS CONSUMOS:** El primer paso en el camino hacia el uso sostenible del agua **es identificar cuánta agua estamos consumiendo**. Desde un punto de vista práctico, el primer recurso de que disponemos para analizar el consumo es el [recibo del agua](#). Sin embargo, para tener una imagen más ajustada a la realidad y asociada a varios puntos de nuestra instalación, probablemente será necesario **instalar contadores**. Una lectura periódica de estos (o bien en tiempos reales si optamos por sistemas de telegestión) nos permitirá **identificar aquellas áreas en las que estemos consumiendo más agua**. Conociendo las tarifas y los tramos de facturación, estos datos de consumos se podrán **trasladar a los costes**, de modo que podremos **contextualizar los esfuerzos** que realizamos para ahorrar agua en clave de inversiones públicas (con periodos de retorno concretos que podemos definir).
- **DEFINIR UN PLAN DE GESTIÓN DEL AGUA PROPIO:** Una vez identificados los consumos y costes asociados, podremos **definir objetivos propios** hacia los que poder avanzar. Estos deben ser los más concretos y tangibles posible, y ser medibles de forma estandarizada a través de una serie a calcular con una frecuencia determinada, teniendo identificados a los actores responsables de hacer el seguimiento y aplicar las medidas necesarias. Es necesario definir objetivos y **hojas de ruta concretos para las diversas áreas de actividad** o equipamientos dentro del establecimiento, y así poder controlar de forma detallada los consumos y el éxito de las medidas implementadas.



- **HUÉSPEDES Y USUARIOS/AS:** La cercana interacción que se produce con las personas durante su experiencia en las instalaciones turísticas hace que sean un entorno óptimo para la sensibilización ciudadana. Además, las acciones de sensibilización tienen muchos efectos positivos:
 - Pueden **ayudar a alcanzar los propios objetivos** de ahorro del establecimiento y también a **difundirlos** entre usuarios y usuarias. Por ejemplo, a través de la instalación de sistemas de automatización de la medida de los caudales y el uso de herramientas digitales que conciencien a los clientes sobre sus consumos en tiempo real.
 - Pueden **ayudar a cambiar los hábitos** durante su estancia, lo que puede **reducir sus consumos de agua y recursos** en general y, de rebote, **reducir los costes de explotación** del establecimiento.
 - Incorporar innovaciones para el uso sostenible del agua también permite **poner en valor las inversiones realizadas** y dar una **imagen de transparencia y profesionalidad**.
 - Las **acciones de sensibilización en sí mismas** refuerzan la **buena percepción de los clientes y huéspedes hacia el establecimiento**, mostrando el compromiso del establecimiento con la sostenibilidad y el bien común, hechos que pueden **mejorar su reputación**.
 - En algunos casos, si las medidas de ahorro, reutilización y uso sostenible del agua pueden generar pequeñas incomodidades a los usuarios, la sensibilización también les permitirá **que tengan una mejor aceptación** en pro de unos objetivos que pueden interpelarlos (por utilizar reguladores de flujo en los grifos puede suponer una cierta incomodidad en algunos usuarios pero si incluimos carteles explicativos pueden entender la finalidad de esta medida y ponderarlos).
 - Por último, sensibilizar puede acabar suponiendo un cierto **cambio de hábitos de los huéspedes y usuarios en su día a día** posterior a la estancia en el establecimiento. En un estudio realizado en el marco del proyecto LIFE-WAT'SAVEREUSE [15], se ha identificado que aproximadamente la mitad de los turistas encuestados (56%) dicen estar sensibilizados, pero reconocen que por razones diversas no adoptan de forma habitual hábitos sostenibles.

USO DE LAS INSTALACIONES



Imagen: campingqualite



- **HUÉSPEDES Y CLIENTES/AS:** Algunos ejemplos de sensibilización para los huéspedes de albergues o campings, muchos de ellos bastante implantados ya en el sector hotelero, serían:
 - **Cerrar los grifos** cuando no estén en uso (en caso de no ser automáticos)
 - Utilizar los **mecanismos de doble descarga** de las cisternas de los inodoros
 - La importancia de **no tirar residuos en el inodoro**, tales como productos para el cuidado personal o medicamentos. Además, es especialmente necesario recordar los problemas que pueden ocasionar en las tuberías de los establecimientos y la red de alcantarillado si se tiran en el inodoro las toallitas húmedas, el papel higiénico húmedo, los preservativos, los productos de higiene femenina o los cartones interiores de los rollos de papel higiénico. Igualmente, también es fundamental disponer de papeleras (convencionales o higiénicas) en todos los baños públicos y habitaciones.
 - **Reutilizar las toallas** durante más de un día si se encuentran en buenas condiciones y situarlas en lugares diversos del baño del establecimiento para indicar si se requiere el cambio.
 - Recomendar **priorizar la ducha en lugar del baño** y/o informar del consumo de agua asociado a las diversas opciones.
 - Ofrecer la posibilidad de **beber agua del grifo** disponiendo vasos en los bungalows o zonas de cafetería preparados para tal fin.

ADAPTAR EL DISEÑO A LA SOSTENIBILIDAD



De acuerdo con los objetivos internos fijados, el establecimiento puede haber identificado necesidades de mejora que requieran la adquisición de soluciones para la reutilización, ahorro y uso sostenible del agua. A continuación se presentan los principales ejes de intervención en mejoras técnicas en el sector turístico público. De forma complementaria, puede consultarse el *Repositorio de tecnologías de ahorro, reutilización y uso sostenible del agua para el sector turístico*, elaborado también dentro del proyecto LIFE WAT'SAVEREUSE.

- **EN LOS ALBERGUES Y CAMPINGS:** La selección de soluciones tecnológicas puede tener un impacto muy importante en los consumos de agua, siendo las más habituales:
 - **Mecanismos de doble descarga** (normalmente entre 3 y 6 L) o de reducción del volumen en las cisternas de los inodoros (hasta el 35-40% de ahorro).
 - **Aireadores en los grifos**, que pueden conseguir en torno al 30-50% de ahorro.
 - **Reductores de flujo de agua** en la red principal, a fin de reducir el caudal de salida. En estos casos es necesario considerar la presión de salida inicial del agua para dimensionar adecuadamente la reducción sin afectar a la calidad del servicio para los usuarios y usuarias. También pueden instalarse dispositivos similares para limitar el flujo de salida en los grifos.
 - **Grifos con temporizador o mecanismos electrónicos** que ajusten el tiempo de operación y que se puedan regular de forma automática, en el caso de los dispositivos más avanzados.
 - **Grifos termostáticos** (hasta el 50% de ahorro) y dispositivos de regulación inteligentes para duchas que adaptan el tiempo y caudal de operación incluso en las diversas etapas de uso.
 - Selección de los **electrodomésticos** más eficientes, especialmente en cocinas, lavanderías y sistemas de climatización.

ADAPTAR EL DISEÑO A LA SOSTENIBILIDAD



Imagen: campingqualite



- **ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO:**
 - Optimizar el diseño de todo el sistema a fin de evitar el exceso de presión del agua (y también las pérdidas de calor).
 - Realizar inspecciones periódicas para identificar posibles incidencias y pérdidas en el sistema.
- **LIMPIEZA EFICIENTE:**
 - Poner en práctica sistemas de reutilización de la ropa de cama y las toallas, animando a los huéspedes a sumarse a ellos, para reducir los volúmenes de ropa a lavar en la lavandería.
 - Desde un punto de vista de sostenibilidad, por lo general se recomienda optar por textiles ecológicos con menor huella ecológica.
 - Formar al personal de limpieza para que reduzca el uso de agua y productos químicos.
 - Evitar sistemas de limpieza en los que se utilice la lámina de agua para el arrastre de la suciedad. Utilizar sistemas que minimicen el uso de agua.
 - Optar siempre que sea posible por productos de limpieza ecológicos y/o biodegradables.
- **LAVANDERÍA:**
 - Programar las lavadoras de la forma más óptima para reducir el uso de agua, energía y productos químicos.
 - Optar por programas que permitan reutilizar el agua de lavado.
 - Optimizar la clasificación de la ropa a lavar y ajustar la carga de las lavadoras.
- **COCINAS:**
 - Optimizar las operaciones de prelavado de la vajilla.
 - Utilizar equipos que permitan la reutilización del agua (y también la recuperación de calor).
 - Implantar técnicas de cocción eficientes.

ADAPTAR EL DISEÑO A LA SOSTENIBILIDAD



Imagen: campingqualite



- **EN LAS PISCINAS Y ZONAS AJARDINADAS:** Aparte de las soluciones tecnológicas concretas que pueden aplicarse en estos espacios existen otras acciones que pueden implementarse para conseguir una mayor eficiencia en el uso de los recursos:
 - **Ajustar la temperatura** de las piscinas y **minimizar el uso de productos** de limpieza y desinfección.
 - **Diseñar las piscinas con la menor profundidad necesaria** (p.ej. 1'50-1'80m), siempre que no tengan trampolines, o contar con zonas de diversas profundidades, para **minimizar el volumen de agua total** a utilizar.
 - En caso de piscinas al aire libre, una pérdida importante del agua se produce por evaporación. Durante los periodos en que no se utiliza la piscina esta puede **cubrirse** para prevenir la pérdida de agua.
 - Evitar el uso de elementos ornamentales en los que se utiliza **el agua como elemento estético** (fuentes, lagos artificiales, etc.)
 - Adoptar **sistemas de optimización del riego**, tales como garantizar el riego durante el horario de menor insolación, evitar regar durante momentos de lluvia mediante sensorización, fomentar pautas de alternancia entre diferentes zonas de riego de la instalación hotelera.
 - **Diseñar las zonas ajardinadas con criterios de ahorro de agua y protección de la biodiversidad.** Promover el uso de especies autóctonas y/o adaptadas al estrés hídrico, de forma localizada o al conjunto de las instalaciones, ayudará a reducir el consumo de agua.
 - También hay que evitar la propagación de especies exóticas en los estanques o balsas artificiales.
 - Considerar la distribución de la vegetación en el espacio siguiendo criterios como la orientación o la exposición, contando con las técnicas de riego más eficientes posible y minimizando el uso de plaguicidas y herbicidas artificiales que puedan contaminar el medio.

ENCAJE DE ALGUNAS ACCIONES CON LOS USOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS

Se presentan algunos ejemplos de medidas a implementar según su complejidad desde el punto de vista tecnológico. En azul, se indican las soluciones más sencillas, que requieren una inversión mínima recuperable en menor tiempo y, al mismo tiempo, que pueden conseguir un uso sostenible manteniendo la calidad en el servicio y la satisfacción de los usuarios (modificado de Gössling, *et al.* 2012 [6]).

JARDINES, PARQUES Y CAMPOS DE GOLF

- Selección de plantas resistentes a la sequía
- Acolchar los jardines para reducir la evaporación (*mulching*)
- Instalación de contadores
- Instalación de sistemas de riego por goteo
- Riego controlado electrónicamente
- Uso de aguas de lluvia o residuales para el riego

PISCINAS, SPAS Y PARQUES ACUÁTICOS


- Ajustar el uso de la calefacción, ventilación y aire acondicionado
- Minimizar el uso de torres de refrigeración y del servicio de lavandería
- Desinfectar con rayos UV en lugar de utilizar químicos
- Evitar manantiales, cascadas, etc.
- Utilizar agua de mar en las piscinas y zonas recreativas costeras
- Reducción de las dimensiones (en fase de proyecto)

BAÑOS (edificios, campings, vestuarios, etc.)

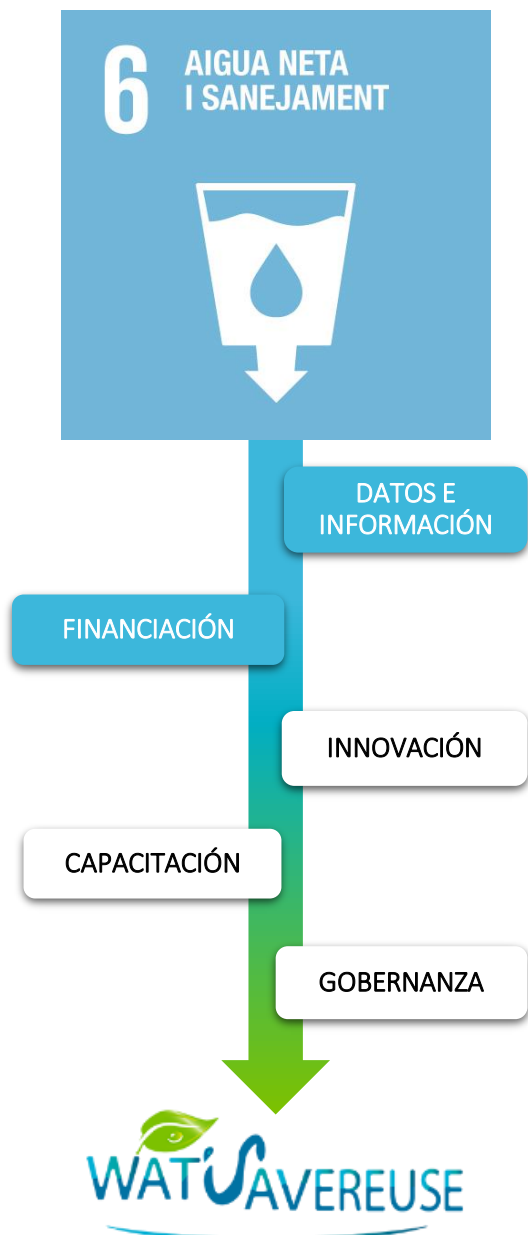
- Aireadores de grifo
- Grifos accionados con infrarrojos
- Retretes con doble descarga
- Cabezales de ducha de bajo flujo
- Reutilización de sábanas y toallas por el mismo huésped
- Reducción de la presión del agua

COCINAS Y LAVANDERÍA

- Elección de electrodomésticos eficientes (p.ej. lavadoras, lavavajillas, cafeteras, etc.)
- Reguladores de control de flujo de los grifos



5. TENDENCIAS Y OPORTUNIDADES EN UN CONTEXTO DE CAMBIO



ACCELERADORES PARA EL CAMBIO

De nuevo, la Agenda 2030 y el cambio de paradigma que supone el Nuevo Pacto Verde Europeo, pueden ofrecer oportunidades para avanzar hacia el uso sostenible del agua en el sector.

Las Naciones Unidas han definido un marco a nivel global para estimular el apoyo internacional al despliegue del ODS 6, con una serie de [factores de aceleración](#) a escala gubernamental y también de los principales [stakeholders](#) internacionales. Sin embargo, en el presente proyecto, estos factores se han **adaptado al contexto del sector turístico público** ya que pueden facilitar la consecución del ODS 6:

- **MEJORAR EL ACCESO A LOS DATOS Y A LA INFORMACIÓN:** Contar con datos sólidos, validados y estandarizados, que puedan intercambiarse, generará confianza para que los establecimientos puedan tomar decisiones informadas y aumentar la rendición de cuentas en torno al agua. [Ejemplo: Que el establecimiento disponga de información de calidad relacionada con los indicadores asociados al agua y al ODS 6. Además, habilitar herramientas digitales para compartir la información, tanto con las personas que deban tomar decisiones, como con los usuarios de las instalaciones, para hacerles partícipes de las políticas de ahorro de consumos.](#)
- **FINANCIACIÓN OPTIMIZADA:** Mejorar la orientación y el aprovechamiento de los recursos existentes, movilizandando recursos adicionales (tanto propios como procedentes de otras fuentes) para avanzar hacia una mejor implementación. [Ejemplo: Los planes internos que recogen objetivos y acciones para la consecución del ODS 6 deben contar también con una definición de los costes asociados y contemplarán las fuentes de financiación necesarias para su implementación.](#)



ACCELERADORES PARA EL CAMBIO

- **INCORPORAR LA INNOVACIÓN:** Ser capaces de aprovechar la innovación procedente del sector del agua, tanto en lo que se refiere a las tecnologías como a las prácticas que pueden implementarse en muchos ámbitos diferentes contenidos en el ciclo del agua de una instalación hotelera. *Ejemplo: si una experiencia piloto es exitosa, esta debe poder integrarse y replicarse a la mayor escala posible, para conseguir optimizar la gestión de los recursos hídricos y el saneamiento en el establecimiento.*
- **MEJORAR LA CAPACITACIÓN:** Desarrollar las capacidades de las personas en todos los niveles, para mejorar la prestación de servicios, uso de tecnologías y mejora del mantenimiento, conectando con la retención de talento y la creación de puestos de trabajo especializados relacionados con el agua y la sostenibilidad. *Ejemplo: Contar con más personal cualificado impulsa el despliegue del ODS en el establecimiento.*
- **CORRESPONSABILIDAD Y GOBERNANZA:** Impulsar la colaboración en el equipo del equipamiento, identificando las diversas funciones en relación al ODS 6. Asimismo, promover la cooperación a nivel más global, entre los distintos sectores y territorios, buscando sinergias con diversos agentes del territorio e instituciones para abordar conjuntamente los retos y oportunidades en torno al agua. *Ejemplo: Definir objetivos concretos en relación con diversos sectores para avanzar conjuntamente hacia el ODS 6, mejorando la coordinación en el equipamiento. También establecer contactos y sinergias con otros agentes del territorio con los que se compartan retos y oportunidades en torno al agua.*

UNA VISIÓN DEL SECTOR CONECTADA CON LOS AGENTES DEL TERRITORIO

MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Los medios de comunicación tienen un rol destacado en torno a temáticas diversas claves para la sensibilización y difusión de las acciones a la ciudadanía, turistas, empresas o administraciones, así como en el relato del territorio.

ONG Y TERCER SECTOR

La sociedad civil organizada y algunas ONG juegan un papel muy relevante en la cohesión social, la conservación de la naturaleza, el patrimonio o la cultura, aspectos fundamentales en el contexto del desarrollo sostenible.

CENTROS EDUCATIVOS Y FORMATIVOS, UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN

El ámbito académico y formativo juega un papel relevante en la sensibilización. Además, los **centros de investigación** y el **mundo universitario** desarrollan proyectos de I+D+i, que una vez transferidos, alimentan al sector empresarial y turístico de nuevas soluciones para el ahorro, la reutilización y el uso sostenible del agua.



ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

Todas las administraciones públicas tienen relevancia para promover el ahorro, reutilización y uso sostenible del agua, tanto desde el ámbito europeo hasta las agencias del agua o el mundo local. Los **ayuntamientos** y entidades locales desempeñan un papel relevante también desde el punto de vista de la oferta turística pública y la gestión pública de los recursos hídricos.

EMPRESAS Y ASOCIACIONES EMPRESARIALES

La economía y los sectores productivos tienen un papel primordial en el nuevo modelo de desarrollo sostenible. En este caso destacan por un lado las **empresas del sector turístico** y, por otro, las del **sector del agua, proveedoras de servicios y soluciones, operadoras del ciclo integral del agua y asociaciones empresariales**, como el propio CWP, CLIQIB o Aqua Valley.

COMUNIDAD

Destacan especialmente los **turistas**, en cuanto al uso sostenible del agua en el contexto Mediterráneo. También hay que incidir en el nivel de conciencia y el empoderamiento de la ciudadanía en general.

CASOS DE ÉXITO

Se presentan a continuación una serie de casos de éxito de aplicación de medidas de ahorro, reutilización y uso del agua en establecimientos turísticos públicos. Para tener más detalles de las tecnologías utilizadas en las diversas experiencias puede consultarse el *Repositorio de tecnologías de ahorro, reutilización y uso sostenible del agua para el sector turístico*, elaborado también dentro del proyecto LIFE WAT'SAVEREUSE

CASOS DE ÉXITO

1. Reutilización de aguas residuales para la limpieza urbana y el riego en Tossa de Mar, 31
2. Prueba piloto para la reutilización de aguas residuales para la limpieza urbana en Cannes, 32
3. Reutilización de aguas de EDAR para regar un campo de golf en Bonifacio, 33
4. Riego del campo de golf de Agde con aguas de EDAR ultrafiltradas, 34
5. Tratamiento de desinfección de aguas de EDAR en el club de golf en Mallorca, 35
6. Instalación de un sistema de telelectura de la red hídrica en el ayuntamiento de Artà (Mallorca), 36
7. Instalación de un sistema de riego subterráneo en los parques urbanos de Valdebebas, 37
8. Instalación de WC públicos autónomos con aguas regeneradas en Francia, 38

CASO DE ÉXITO

REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA LA LIMPIEZA URBANA Y EL RIEGO EN TOSSA DE MAR



DESCRIPCIÓN

Desde el año 2007 en Tossa de Mar se utiliza agua regenerada para el riego de campos de golf y jardines municipales y para usos urbanos no potables y aportaciones por infiltración en la Riera de Tossa.

Los beneficios ambientales de esta práctica incluyen el ahorro de agua potable y energía, la reducción de los vertidos a mar, así como la restauración del ecosistema fluvial.

DETALLE DE LAS SOLUCIONES

- ✓ El **EDAR** de Tossa dispone de sistemas de tratamientos basados en **membranas de ultrafiltración** y **lámparas de desinfección UV**.
- ✓ El riego se lleva a cabo con varios métodos, entre ellos el riego por goteo subterráneo.



UBICACIÓN

Tossa de Mar, Cataluña

ORGANIZACIONES PARTICIPANTES



Ajuntament de
Tossa de Mar



HERRAMIENTAS Y RECURSOS

Esta actuación está relacionada con las fichas **SISTEMAS DE ULTRAFILTRACIÓN** y **DEPURACIÓN DE AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA: UV** del *Repositorio de tecnologías de ahorro, reutilización y uso sostenible del agua para el sector turístico del proyecto WAT'SAVEREUSE*

CASO DE ÉXITO

PRUEBA PILOTO PARA LA REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA LA LIMPIEZA URBANA EN CANNES



DESCRIPCIÓN

En la ciudad de Cannes el ayuntamiento está utilizando aguas de EDAR para la limpieza urbana (calle y contenedores de basura) en el ámbito del proyecto “The Urban Reuse project by the city of Cannes”.

Además, se está realizando el seguimiento de los posibles impactos de la actuación sobre el medio, a fin de cuantificar posibles riesgos para la salud pública.

En caso de éxito, este sistema conllevaría un gran ahorro de aguas potables para el ayuntamiento.

DETALLE DE LAS SOLUCIONES

- ✓ La EDAR de Cannes (Aquaviva) dispone de sistemas de tratamientos basados en membranas de ultrafiltración.



UBICACIÓN

Cannes (Francia)

ORGANIZACIONES PARTICIPANTES



HERRAMIENTAS Y RECURSOS

Esta actuación está relacionada con las fichas **SISTEMAS DE ULTRAFILTRACIÓN** y **DEPURACIÓN DE AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA: UV** del Repositorio de tecnologías de ahorro, reutilización y uso sostenible del agua para el sector turístico del proyecto WAT'SAVEREUSE

CASO DE ÉXITO

REUTILIZACIÓN DE AGUAS DE EDAR PARA REGAR UN CAMPO DE GOLF EN BONIFACIO



DESCRIPCIÓN

El campo de golf de Sperone lleva años reutilizando aguas provenientes de la EDAR municipal de Bonifacio para regar el césped, en una zona costera de Córcega en la que el agua nunca ha sido un recurso abundante.

Esta solución evita tanto la extracción de agua dulce del medio, como los costes energéticos y económico de la desalinización de agua de mar.

DETALLE DE LAS SOLUCIONES

- ✓ La EDAR de Bonifacio dispone de sistemas de tratamientos basados en membranas de ultrafiltración.
- ✓ Para transportar el agua de la EDAR al campo de golf, se ha construido un acueducto de 6,5 km y se ha instalado un sistema de tratamiento UV para su desinfección.



UBICACIÓN

Bonifacio, Córcega (Francia)

ORGANIZACIONES PARTICIPANTES



HERRAMIENTAS Y RECURSOS

Esta actuación está relacionada con las fichas **SISTEMAS DE ULTRAFILTRACIÓN** y **DEPURACIÓN DE AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA: UV** del Repositorio de tecnologías de ahorro, reutilización y uso sostenible del agua para el sector turístico del proyecto WAT'SAVEREUSE

CASO DE ÉXITO

RIEGO DEL CAMPO DE GOLF DE AGDE CON AGUAS DE EDAR ULTRAFILTRAS



DESCRIPCIÓN

A partir de 2020, el campo de golf internacional de Agde ha empezado a utilizar un 75% de aguas residuales ultrafiltradas para el riego.

Esta práctica permite aligerar la presión sobre los recursos hídricos de la zona durante el verano. Dado que las aguas provenientes de la EDAR son bastante ricas en **nutrientes**, esto comporta también un ahorro de fertilizantes y al mismo tiempo la eliminación de los mismos de forma totalmente sostenible.

DETALLE DE LAS SOLUCIONES

- ✓ La EDAR de Agde dispone de sistemas de tratamientos basados en membranas de ultrafiltración.



UBICACIÓN

Agde (Francia)

ORGANIZACIONES PARTICIPANTES



HERRAMIENTAS Y RECURSOS

Esta actuación está relacionada con las fichas **SISTEMAS DE ULTRAFILTRACIÓN** y **DEPURACIÓN DE AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA: UV** del *Repositorio de tecnologías de ahorro, reutilización y uso sostenible del agua para el sector turístico del proyecto WAT'SAVEREUSE*

CASO DE ÉXITO

PRUEBA PILOTO DE UN SISTEMA DE RIEGO INTELIGENTE EN ESPACIOS VERDES MUNICIPALES EN GIRONA

DESCRIPCIÓN

Durante el verano 2020 el Ayuntamiento de Girona y la empresa Aonchip implementaron una solución de riego inteligente basada en la tecnología Watersens, certificada por el protocolo LoRaWAN para el control del consumo de agua en remoto, con el objetivo de optimizar los consumos y reducir los costes de mantenimiento.

Gracias a la plataforma de control en tiempo real con sensores de humedad, durante los 6 meses de duración del piloto se ahorró un 30% de agua.

DETALLE DE LAS SOLUCIONES

- ✓ Se ha aplicado la tecnología Watersens, que utiliza la red LoRa para la comunicación entre dispositivos IoT.



AonChip LoRaWAN



UBICACIÓN

Girona, Cataluña

ORGANIZACIONES PARTICIPANTES



HERRAMIENTAS Y RECURSOS

Esta actuación está relacionada con la ficha **SISTEMAS DE RIEGO INTELIGENTE** del *Repositorio de tecnologías de ahorro, reutilización y uso sostenible del agua para el sector turístico del proyecto WAT'SAVEREUSE*

CASO DE ÉXITO

INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE TELELECTURA DE LA RED HÍDRICA EN EL AYUNTAMIENTO DE ARTÀ (MALLORCA)

DESCRIPCIÓN

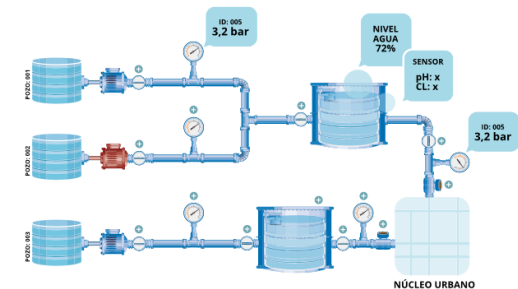


Artà es un municipio turístico de Mallorca, que cuenta con una población de 8.000 habitantes y en verano puede llegar a duplicar esta cifra. Las Islas Baleares tienen un clima semiárido y las administraciones necesitan aprovechar el recurso hídrico con parsimonia y sostenibilidad.

Con la implementación del sistema de gestión Bitagua, los técnicos y técnicas del ayuntamiento disponen de un panel de control totalmente gráfico que permite interactuar directamente con la red de distribución. Además, disponen de las lecturas horarias en remoto de los contadores para comprobar la efectividad de las campañas de reducción de consumo y al mismo tiempo controlar en cualquier momento posibles fugas de agua. Los ciudadanos, por su parte, disponen de un aplicativo con el que pueden controlar los consumos en tiempo real y posibles incidencias.

DETALLE DE LAS SOLUCIONES

- ✓ Se ha aplicado la tecnología Bitagua, que utiliza la red LoRa para la comunicación entre dispositivos IoT (contadores, etc.).
- ✓ El sistema está centralizado en la plataforma tecnológica Bitagua.



UBICACIÓN

Artà, Islas Baleares

ORGANIZACIONES PARTICIPANTES



AJUNTAMENT d'ARTÀ



HERRAMIENTAS Y RECURSOS

Esta actuación está relacionada con la ficha **SISTEMAS DE CONTROL DE REDES DE AGUA** del Repositorio de tecnologías de ahorro, reutilización y uso sostenible del agua para el sector turístico del proyecto WAT'SAVEREUSE

TRATAMIENTO DE DESINFECCIÓN DE AGUAS DE EDAR EN EL CLUB DE GOLF EN MALLORCA

DESCRIPCIÓN

Desde 2022 se ha implantado un sistema de desinfección y reutilización de aguas residuales provenientes de la EDAR del municipio vecino con el fin de regar los campos del club de golf de Mallorca.

Esta solución permite evitar el uso de agua potable o proveniente del medio natural para el riego del campo de golf en una isla mediterránea susceptible a la escasez de recursos hídricos, manteniendo un entorno saludable sin el uso de productos químicos.

DETALLE DE LAS SOLUCIONES

- ✓ Aplicación de la tecnología Trojan™ de desinfección UV de aguas residuales para la reutilización como aguas de riego
- ✓ Se tratan caudales de 90 m³/h



UBICACIÓN

Club de golf, Mallorca, Islas Baleares

ORGANIZACIONES PARTICIPANTES



HERRAMIENTAS Y RECURSOS

Esta actuación está relacionada con la ficha **DEPURACIÓN DE AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA: UV** del Repositorio de tecnologías de ahorro, reutilización y uso sostenible del agua para el sector turístico del proyecto WAT'SAVEREUSE

CASO DE ÉXITO

INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO SUBTERRÁNEO EN LOS PARQUES URBANOS DE VALDEBEBAS



DESCRIPCIÓN

En 2021 se implementó un sistema de riego de goteo subterráneo en los espacios verdes urbanos de Valdebebas (Madrid), donde se plantó césped y plantas arbustivas que se riegan con aguas residuales regeneradas.

Este sistema permite un enorme ahorro de recurso hídrico y de fertilizantes, gracias a la evaporación mínima y al incremento de producción, y es especialmente indicado para aprovechar aguas reutilizadas, dado que no está afectado por la presencia de partículas en suspensión.

DETALLE DE LAS SOLUCIONES

- ✓ Se han utilizado un total de 40.000 metros de tuberías BioLine® AS 16/120
- ✓ Caudal de 1 L/h
- ✓ Separación entre líneas de 30 cm.
- ✓ Separación entre goteros de 33 cm



UBICACIÓN

Urbanización de Valdebebas (Madrid)

ORGANIZACIONES PARTICIPANTES



HERRAMIENTAS Y RECURSOS

Esta actuación está relacionada con la ficha **RIEGO POR GOTEO SUBTERRÁNEO (UNIBIOLINE)** del Repositorio de tecnologías de ahorro, reutilización y uso sostenible del agua para el sector turístico del proyecto WAT'SAVEREUSE

CASO DE ÉXITO

INSTALACIÓN DE WC PÚBLICOS AUTÓNOMOS CON AGUAS REGENERADAS EN FRANCIA



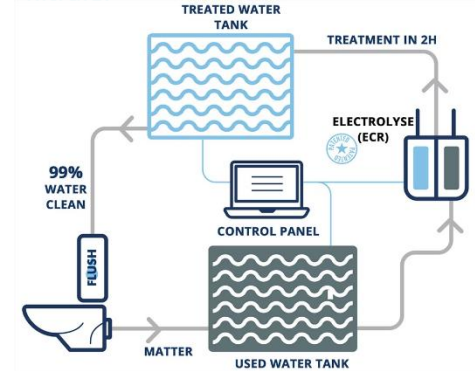
DESCRIPCIÓN

En el ámbito del proyecto WeCol'eau, promovido por una empresa privada, se han instalado en varias ciudades turísticas de Francia unos lavabos públicos capaces de regenerar autónomamente y reutilizar las aguas residuales generadas.

Este sistema permite ahorrar agua potable e incluso genera un exceso de agua que puede reutilizarse para el riego de espacios verdes públicos.

DETALLE DE LAS SOLUCIONES

- ✓ La tecnología utilizada en estas instalaciones se basan en un sistema innovador de sedimentación y degradación de efluentes, seguido por un proceso de electrólisis y filtraie.



UBICACIÓN

Francia

ORGANIZACIONES PARTICIPANTES



HERRAMIENTAS Y RECURSOS

Esta actuación está relacionada con la ficha **TOILETTES PÚBLICAS AUTÓNOMAS** del *Repositorio de tecnologías de ahorro, reutilización y uso sostenible del agua para el sector turístico del proyecto WAT'SAVEREUSE*

CASO DE ÉXITO

INSTALACIÓN DE REVESTIMIENTOS IMPERMEABLES EN PISCINAS Y LAGOS ORNAMENTALES



DESCRIPCIÓN

- Instalación de **geomembranas para la impermeabilización** del lago ornamental del **campo de golf La Manga (Murcia)**. Estas soluciones evitan las pérdidas de agua por infiltración, lo que permite ahorrar agua y hacer un uso más sostenible del recurso.
 - Aplicables en campos de golf, estanques de jardines, etc.
 - Flexibilidad y resistencia química
 - Aptas para cualquier tipo de sustrato
 - Impermeabilizan y protegen frente a la contaminación de la subestructura

- Renovación del **Parque Acuático Axarquía - Costa del Sol** con **membranas armadas para piscinas**. En las piscinas de uso público (hoteles, *campings*, centros de *wellness*, etc.), a diferencia de las privadas, se exige una mayor fiabilidad en sus elementos constructivos debido a su uso intensivo.

DETALLE DE LAS SOLUCIONES

- ✓ Minimizan los cierres temporales por tareas de mantenimiento extraordinarias
- ✓ Evitan pérdidas de agua a pesar de su uso intensivo
- ✓ Sistemas aptos para obras nuevas o renovaciones
- ✓ Productos empleados: **RENOLIT ALKORPLAN** en diferentes acabados



UBICACIÓN

Campo de golf
La Manga (Murcia)
-
Aquavelis
Torre del Mar (Málaga)

ORGANIZACIONES PARTICIPANTES



Rely on it.



7. HERRAMIENTAS Y RECURSOS

GLOSARIO



Aguas de recreo. Son las aguas utilizadas para usos recreativos tales como piscinas, spas, parques acuáticos y temáticos, etc.

Aguas grises. Aguas residuales domésticas provenientes del lavado de utensilios, ropa, así como del uso para la higiene personal. Presentan niveles de impurezas inferiores a las aguas negras, provenientes estas últimas de las descargas del inodoro y, por tanto, con contaminación fecal.

Aguas residuales. Aguas contaminadas por actividades antrópicas como usos domésticos, urbanos e industriales. Necesitan un tratamiento adecuado antes de ser reutilizadas o devueltas al medio natural.

BO (Demanda Biológica de Oxígeno). Es un índice que cuantifica la carga de contaminantes orgánicos biodegradables en las aguas. Corresponde a la cantidad de oxígeno que los microorganismos en el medio necesitarían para descomponer la materia orgánica biodegradable presente en el agua.

Déficit hídrico. Es una condición de escasez de agua que se da cuando la demanda supera la disponibilidad efectiva del recurso hídrico.

Demanda de agua. Es el volumen de agua que la ciudadanía y los usuarios o usuarias están dispuestos a adquirir o desean recibir, de una entidad suministradora, para satisfacer un objetivo de producción o consumo. La cuantificación de este volumen se realiza en función de factores como el precio de los servicios, el nivel de renta, el tipo de actividad, etc.

DQO (Demanda Química de Oxígeno). Cuantifica la carga de contaminantes orgánicos totales presentes en las aguas (tanto los biodegradables como los que no lo son). Es una medida que incluye la DBO y corresponde a la cantidad de oxígeno total necesaria para degradar toda la materia orgánica presente en el agua.

Desalinización. Proceso de obtención de agua dulce a partir de agua de mar, p. ej. utilizando técnicas de destilación o de ósmosis inversa. Es una solución costosa, tanto desde el punto de vista económico como energético, pero puede ser una alternativa para tener acceso al agua en determinadas localidades.

EDAR. Es el acrónimo de Estación de Depuración de Aguas Residuales.

Grupos de interés (Stakeholders). Son los actores o partes interesadas en un determinado sector. Incluyen empresas, administraciones públicas, comunidades locales, asociaciones del tercer sector, centros de investigación y potencialmente cualquier tipo de entidad que deba tenerse en cuenta en la toma de decisiones.

GLOSARIO

Huella hídrica. Es un indicador del uso de agua dulce, definido como el volumen consumido por una persona, empresa, población, etc. al año. Incluye tanto los usos directos (usos domésticos, riego, etc.) como los indirectos (agua gastada por la producción de bienes y servicios utilizados).

IoT (*Internet of Things*). Es un concepto que representa una evolución en el uso de internet aplicado a los objetos o cosas, como electrodomésticos, relojes, contadores de agua, entre otros. Estos objetos pueden adquirir un rol activo y proporcionar informaciones sobre sí mismos a través de una conexión en red, e incluso aprender con la experiencia gracias a la inteligencia artificial.

Membranas filtrantes. Se trata de barreras porosas selectivas utilizadas en sistemas de filtración y purificación de las aguas. Mediante la aplicación de presión hidrostática, el agua atraviesa la membrana, por lo que quedan atrapadas las partículas suspendidas y/o sustancias disueltas, de dimensiones variables según el tipo de membrana (microfiltración, ultrafiltración, nanofiltración, ósmosis inversa, etc.). De esta forma, se generan dos corrientes: el permeado, es decir el agua depurada, y el concentrado, o sea el fluido que recoge las partículas que no han atravesado la membrana

Nutrientes. Sustancias químicas útiles para el metabolismo orgánico de los seres vivos, presentes tanto en el agua como en el aire o en los suelos. Se trata de sales minerales, especialmente de nitrógeno y fósforo, necesarias para la vida y el crecimiento de plantas y algas, que pueden ser de origen sintético o natural (p.ej. deyecciones de animales y personas). Se utilizan en agricultura y jardinería como fertilizantes. Su excesiva presencia en el agua potable puede resultar tóxica, mientras que en el medio acuático pueden generar problemas de eutrofización (crecimiento masivo de algas que conlleva una disminución de la concentración de oxígeno).

Ósmosis inversa. Sistema de purificación del agua basado en membranas semipermeables, a fin de eliminar sustancias disueltas y suspendidas. Se utiliza, entre otros, para la desalinización de agua marina.

Oxidación biológica. Es un conjunto de reacciones químicas a través de las cuales diversos tipos de microorganismos realizan la degradación de la materia orgánica en presencia de oxígeno. Se utiliza este proceso durante el tratamiento secundario de aguas residuales, mediante fangos activados (que contienen estos microorganismos) o camas bacterianas.

Radiación UV. Es una radiación electromagnética de longitud de onda inferior a la luz visible. La radiación UV-C, de longitud de onda corta, es una radiación ionizante que puede provocar reacciones químicas por acción fotolítica y tiene la propiedad de alterar el ADN y el ARN de los organismos. Por estos motivos, se

GLOSARIO

utiliza la radiación UV como germicida y para la eliminación de ciertas sustancias contaminantes en diversas técnicas de tratamiento de aguas.

Regeneración de aguas. Conjunto de métodos de tratamiento de aguas provenientes de un tratamiento secundario, que a través de mecanismos de filtración y desinfección proporcionan agua de calidad “prepotable”, es decir no potable, pero reutilizable para una variedad de aplicaciones en ámbito agrícola, industrial, de la limpieza urbana y también doméstico (descarga del WC). La normativa comunitaria actual no permite enviar directamente el agua regenerada a plantas potabilizadoras, por tanto, si no se puede reutilizar para los usos previstos, debe reintroducirse en el medio natural (río, mar, acuíferos).

Resiliencia. Es la capacidad de un sistema (ya sea una persona, empresa, ecosistema, etc.) de responder a una situación desfavorable con éxito y recuperarse, ser capaz de adaptarse a ella positivamente.

Riego inteligente. Se trata de sistemas de riego basados en sensores, sistemas IoT e inteligencia artificial que permiten optimizar el uso de agua y fertilizantes según las necesidades concretas, ahorrando recursos y maximizando la producción.

SDI (*Silt Density Index*). Puede traducirse como “índice de densidad de sedimentos”. Sirve para cuantificar la abundancia de material arcilloso y otras sustancias que podrían ensuciar las membranas filtrantes. Se calcula antes de someter el agua a un tratamiento de nanofiltración u ósmosis inversa.

Tratamiento de aguas. Conjunto de procesos de depuración de agua que esté contaminada por la presencia de varias sustancias nocivas para la salud humana o para el medio ambiente. Varias técnicas de tratamiento se aplican a las aguas de recreo para garantizar su salubridad para los usuarios. Por el contrario, las aguas residuales de origen doméstico necesitan ser tratadas antes de ser reutilizadas o de ser devueltas al medio natural: existe una fase de tratamiento primario, que sirve para eliminar las partículas sólidas en suspensión; un tratamiento secundario para eliminar o reducir la carga de materia orgánica y finalmente un tratamiento terciario (regeneración) para esterilizar el agua y reducir su carga de nutrientes y otras sustancias disueltas.

TSD (sólidos totales disueltos). Indica la cantidad de sales o iones disueltos en el agua. Es una medida estrictamente correlacionada con la conductividad. En el ámbito de la aplicación de tratamientos con ósmosis inversa, cuanto más alto es el valor de TSD, más presión será necesaria para purificar el agua a través de las membranas.

Ultrafiltración. Sistema de separación de los sólidos suspendidos contenidos en el agua. Es un sistema de pretratamiento basado en membranas, que se emplea antes de someter el agua a procesos de desmineralización como nanofiltración y ósmosis inversa.

REFERENCIAS CITADAS

- [1] Tirado, D., Nilsson, W., Deyà-Tortella, B., & Garcia, C. (2019). Implementation of water-saving measures in hotels in Mallorca. *Sustainability*, 11(23), 6880.
- [2] Mercado-Bettín, D., Clayer, F., Shikhani, M., Moore, T.N., Frías, M.D., Jakson-Blake, L., Sample, J., Iturbide, M., Herrera, S., French, A.S., Norling, M.D., Rinke, K., Marcé, R., (2021) Forecasting water temperature in lakes and reservoirs using seasonal climate prediction. *Water Research*, 201,117286. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2021.117286>.
- [3] Boretti, A., Rosa, L. Reassessing the projections of the World Water Development Report. *Nature NPJ (2019) Clean Water*, 2, 15 <https://doi.org/10.1038/s41545-019-0039-9>
- [4] Esther Mendoza, Giuliana Ferrero, Yness March Slokar, Xavier Amores, Arianna Azzellino & Gianluigi Buttiglieri (2022): Water management practices in EuroMediterranean hotels and resorts, *International Journal of Water Resources Development*, DOI: 10.1080/07900627.2021.2015683
- [5] Gabarda-Mallorquí, A., Garcia, X., & Ribas, A. (2017). Mass tourism and water efficiency in the hotel industry: A case study. *International Journal of Hospitality Management*, 61, 82-93.
- [6] Gössling, S., Peeters, P., Hall, C. M., Ceron, J. P., Dubois, G., & Scott, D. (2012). Tourism and water use: Supply, demand, and security. An international review. *Tourism management*, 33(1), 1-15.
- [7] Ecotrans. (2006). **Environmental initiatives by European tourism businesses: Instruments, indicators and practical examples. A contribution to the development of sustainable tourism in Europe.** Stuttgart: Ecotrans.
- [8] Hof, A., & Schmitt, T. (2011). Urban and tourist land use patterns and water use: evidence from Mallorca, Balearic Islands. *Land Use Policy*, 28, 792-804.
- [9] Styles, D., Schoenberger, H., & Galvez-Martos, J. L. (2015). Water management in the European hospitality sector: Best practice, performance benchmarks and improvement potential. *Tourism Management*, 46, 187-202.
- [10] ITP. (2008). *Environmental management for hotels.* London: ITP.
- [11] Smith, M., Hargroves, K., Desha, C., & Stasinopoulos, P. (2009). *Water transformed eAustralia: Sustainable water solutions for climate change adaptation.* Australia: The Natural Edge Project Accessed February 2012.



REFERENCIAS CITADAS

- [12] Eurostat. (2009). Water and Tourism pilot study. Luxemburgo: Eurostat, ISBN 978-92-79-12030-5.
- [13] <https://www.eysmunicipales.es/actualidad/el-rea-metropolitana-de-barcelona-ha-reducido-un-34-su-consumo-de-agua-en-el-riego-de-parques-en-12-aos>
- [14] Hazell, F., Nimmo, L., & Leaversuch, P. (2006). Best practice profile for public swimming pools e Maximising reclamation and reuse. Perth (Western Australia): Royal Life Saving Society (WA Branch).
- [15] LIFE WAT'SAVEREUSE (2022) Resultados de las encuestas en Cataluña – Preverisk Group.



WAT'SAVEREUSE



Más información en <https://lifewatsaverouse.eu/ca/benvinguts/>



STRATEGIC SOLUTIONS WITH SUSTAINABILITY IN SIGHT



albirem.com



info@albirem.com



(+34) 935198860
(+34) 663834220



SEDE SOCIAL

Sants, 71 1º 6ª
08014 BARCELONA

OFICINAS

Olzinelles, 70 Local 2
08014 BARCELONA