



BOKU University
Departamento de Agua,
Atmósfera y Medio Ambiente

Instituto de Ingeniería Sanitaria y
Control de la Contaminación del
Agua

La gestión del agua en el turismo

Málaga

Septiembre 2024

Autores

Jan Tervoort y Günter Langergraber

Índice

	Pg. 7
01. Agradecimientos	
	Pg. 8
02. Acerca de este informe	
	Pg. 11
03. Introducción	
	Pg. 23
04. Consumidores de agua en el sector turístico	
04.1. Consumo directo del agua	pg. 24
Alojamiento	pg. 24
Actividades de ocio	pg. 26
04.2. Consumo indirecto del agua	pg. 28
Comida	pg. 28
Transporte	pg. 28
Infraestructuras	pg. 29
04.3. Principales conclusiones de los talleres	pg. 30

	Pg. 34
05. Medición del consumo de agua	
05.1. Escala de las instalaciones	pg. 35
Contadores de agua	pg. 35
Indicadores	pg. 40
05.2. Escala del destino	pg. 42
Consumo directo de agua	pg. 42
Huella hídrica	pg. 44
Indicadores	pg. 48
05.3. Principales conclusiones de los talleres	pg. 49
	Pg. 52
06. Mediciones del ahorro de agua	
06.1. Escala de las instalaciones	pg. 53
Planificación paso a paso	pg. 53
Técnicas sencillas de ahorro de agua	pg. 54
Reutilización del agua	pg. 57
Sensibilización	pg. 59
06.2. Escala del destino	pg. 60
Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)	pg. 60
Soluciones basadas en la naturaleza	pg. 62
Inversión en infraestructura	pg. 66
Sensibilización	pg. 66
Subvenciones y etiquetas	pg. 67
Mejora de la gestión del agua a través de procesos participativos	pg. 68

06.3. Principales conclusiones de los talleres	pg. 71
	Pg. 72
07. Recomendaciones	
	Pg. 77
08. Conclusión	
	Pg. 79
09. Referencias	
	Pg. 82
10. Anexo	
10.1. Fotos del taller de Málaga	pg. 82
10.2. Preguntas del taller de Málaga	pg. 86
10.3. Herramientas y estándares para abordar el contexto	pg. 88

Agradecimientos

Este informe ha sido elaborado por la Universidad BOKU en colaboración con el Ayuntamiento de Málaga, España.

Nos gustaría dar las gracias a Ricardo M. Fernández de la Cruz y Pilar Álvarez Muñoz, del Gobierno Municipal de Málaga, por su buena colaboración y por la financiación que ha hecho realidad este proyecto.

También agradecemos a ONU Turismo, a través del Dr. Dirk Glaesser y Cordula Wohlmuther, su apoyo y sus interesantes contribuciones a lo largo del proyecto.

Un elemento importante de nuestro proyecto fue la celebración de un taller intermedio en Málaga, al que asistieron representantes del sector turístico, las autoridades locales, las empresas de abastecimiento de agua y otros representantes. Estamos muy contentos con su participación y compromiso activos, que han permitido recabar varias ideas nuevas para este informe.

Además, se organizaron dos talleres en línea para observatorios turísticos de todo el mundo. Un agradecimiento especial a la Prof. Dra. Nurlisa Ginting, del Observatorio de Turismo Sostenible del Lago Toba (Indonesia), y a Ellen Walker-Matthews, del Observatorio de Turismo Sostenible/Thompson Okanagan Tourism Association (Canadá), por compartir sus hallazgos a nivel regional en forma de presentación.

También queremos agradecer a Mira Bangel y Hugo Lopes por haber ejercido de moderadores profesionales durante los talleres. Su trabajo garantizó el diálogo y resultados útiles.

02.

Acerca de este informe

La creciente escasez de agua y el estrés hídrico ejercen presión sobre los recursos de agua dulce en todo el mundo. El agua es una fuente vital para el sector turístico. Este sector es multifacético y complejo debido a su interconexión y superposición con otros sectores. Opera a diferentes escalas, desde instalaciones individuales hasta países enteros. Los principales usuarios del agua en el sector turístico son, entre otros, hoteles, restaurantes e instalaciones de actividades recreativas. Además de eso, el agua también se utiliza indirectamente en la cadena de suministro de bienes y servicios para turistas (por ejemplo, para la producción de alimentos). Las mediciones del agua y la implementación de medidas de ahorro de agua en el sector turístico son aspectos importantes para una gestión eficaz del agua.

Este informe está diseñado para proporcionar la orientación necesaria para iniciar una gestión eficaz del agua en el sector turístico. Se analizan los **distintos consumidores** del agua en el turismo, tanto directos como indirectos. Además, se presentan varios **métodos de medición**. Por último, se comentan algunas consideraciones sobre las **medidas de ahorro de agua** y se complementan con buenas prácticas.

En la gestión del agua en el sector turístico, es importante hacer una distinción entre las diferentes escalas de gestión. En este informe se hace una distinción entre dos escalas:

- > **Escala de las instalaciones:** hace referencia a las prácticas de gestión del agua dentro de instalaciones turísticas individuales, como hoteles, restaurantes, centros turísticos e instalaciones para actividades recreativas.
- > **Escala del destino:** implica una gestión más amplia que afecta a todo un destino turístico.

Como parte de este informe, se organizó un taller intermedio en la ciudad de Málaga. Se invitó a partes interesadas del sector turístico, las autoridades locales, las organizaciones de servicios de abastecimiento de agua y otros representantes a aplicar los hallazgos de este informe desde un punto de vista más global a su contexto específico. Las sesiones se diseñaron para fomentar el diálogo, aclarar dudas e integrar las reacciones de los participantes. Los resultados de este taller se utilizaron para perfeccionar este informe.

Además, se organizaron dos talleres en línea para observatorios turísticos de todo el mundo. Esto proporcionó una plataforma para el intercambio de conocimientos y puntos de vista adicionales para este informe.

Este informe pretende aclarar el papel que desempeña el sector turístico en el debate global más amplio sobre la gestión del agua. Facilita la comprensión y la acción por parte de los gestores turísticos y las autoridades locales.



Introducción

El agua dulce es uno de los recursos más vitales para el ser humano.

Es esencial para la producción de alimentos, la generación de energía, la fabricación industrial y la sostenibilidad del ecosistema. Sin embargo, el aumento de la competencia entre los diferentes sectores, el cambio de las condiciones climáticas y la disminución de la calidad del agua han ejercido presión sobre los recursos de agua dulce (IPCC, 2021). En algunos países, esto puede llevar a una creciente escasez de agua, lo que potencialmente limita el desarrollo económico.

La importancia del agua para facilitar el desarrollo es universalmente reconocida. No es de extrañar que el agua ocupe un lugar destacado en las agendas de desarrollo globales y nacionales. En 2010, la Asamblea General de la ONU estableció el derecho al agua potable segura y limpia y al saneamiento como un derecho humano (ONU-Agua, 2010). Esto desencadenó un aumento de la atención y las medidas para abordar los retos mundiales del agua y el saneamiento.

«Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos» ocupa el puesto número 6 en los 17 objetivos de desarrollo sostenible que todos los Estados miembros de la ONU acordaron en 2015 para la agenda de 2030 (Asamblea General de la ONU, 2015). El Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 (ODS 6) establece seis metas específicas, que se enumeran en la Tabla 1. Para cada meta, se utilizan uno o dos indicadores para hacer un seguimiento del progreso del objetivo ODS 6 (también se indican en la Tabla 1).

Tabla 1. Metas, indicadores y agencias-bases de datos para el objetivo ODS 6 (adaptado de Ortigara et al., 2018)

Target	Indicador (Agencias depositarias)	Agencias depositarias Bases de datos
6.1 Para 2030, lograr el acceso universal y equitativo a agua potable segura y asequible para todo el mundo.	6.1.1 Proporción de población que utiliza servicios de agua potable gestionados de forma segura (Organización Mundial de la Salud [OMS]/Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [UNICEF])	OMS/UNICEF, base de datos global del JMP*
6.2 Para 2030, lograr el acceso a un saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todo el mundo y acabar con la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y de las personas en situaciones vulnerables.	6.2.1.a Proporción de la población que utiliza servicios de saneamiento gestionados de forma segura (OMS/UNICEF)	OMS/UNICEF, base de datos global del JMP*
	6.2.1.b Proporción de la población que utiliza una instalación para lavarse las manos con agua y jabón (OMS/UNICEF)	
6.3 Para 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando los vertidos y minimizando la liberación de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad la proporción de aguas residuales no tratadas y aumentando sustancialmente el reciclaje y la reutilización segura a nivel mundial.	6.3.1 Proporción de flujo de aguas residuales domésticas e industriales tratadas de forma segura (OMS/Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos [ONU-Hábitat]/División de Estadística de las Naciones Unidas [UNSD])	OMS/UNICEF, base de datos global del JMP, ONU-Hábitat
	6.3.2 Proporción de masas de agua con buena calidad del agua ambiental (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente/UNSD)	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, base de datos de calidad del agua del GEMStat****
6.4 Para 2030, aumentar sustancialmente la eficiencia en el uso del agua en todos los sectores y garantizar la extracción y el suministro sostenibles de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir sustancialmente el número de personas que sufren de escasez de agua.	6.4.1 Cambio en la eficiencia del uso del agua a lo largo del tiempo (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO])	FAO, AQUASTAT***, Banco Mundial
	6.4.2 Nivel de estrés hídrico: extracción de agua dulce como proporción de los recursos de agua dulce disponibles (FAO)	FAO, AQUASTAT***
6.5 Para 2030, integrar la gestión de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso a través de la cooperación con otros países si es necesario.	6.5.1 Grado de implementación de la gestión integrada de los recursos hídricos (0-100) (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente)	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, portal de datos de la GIRH**
	6.5.2 Proporción del área de cuencas transfronterizas con un acuerdo operativo para la cooperación en materia de agua (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]/Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa [CEPE])	CEPE/UNESCO
6.6 Para 2020, proteger y restaurar los ecosistemas relacionados con el agua, incluidas montañas, bosques, humedales, ríos, acuíferos y lagos.	6.6.1 Cambio en la extensión de los ecosistemas relacionados con el agua a lo largo del tiempo (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente/Convención de Ramsar)	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Convención de Ramsar

Riesgo global del agua

La Figura 1 muestra el riesgo general del agua en todo el mundo causado por la falta de agua, la mala calidad del agua y los problemas legales y de reputación (por ejemplo, falta de agua potable y/o saneamiento). El estrés hídrico es uno de los (sub)indicadores para determinar el riesgo global. Además, es uno de los dos indicadores del ODS 6.4 (Tabla 1). El estrés hídrico se define como «la extracción de agua dulce en proporción a los recursos de agua dulce disponibles» (FAO, s.f.). Muchos países del mundo enfren-

tan a problemas con el creciente estrés hídrico. En el estudio Aggregating water stress data on country level (Agregación de datos sobre el estrés hídrico a nivel nacional), Kuzma et al. (2023), se concluyó que 25 países se enfrentan a un estrés hídrico anual «extremadamente alto» y se espera que este número aumente en un futuro próximo. Este nivel de estrés hídrico extremadamente alto indica que cada año se consume al menos el 80 % de las reservas de agua renovables.

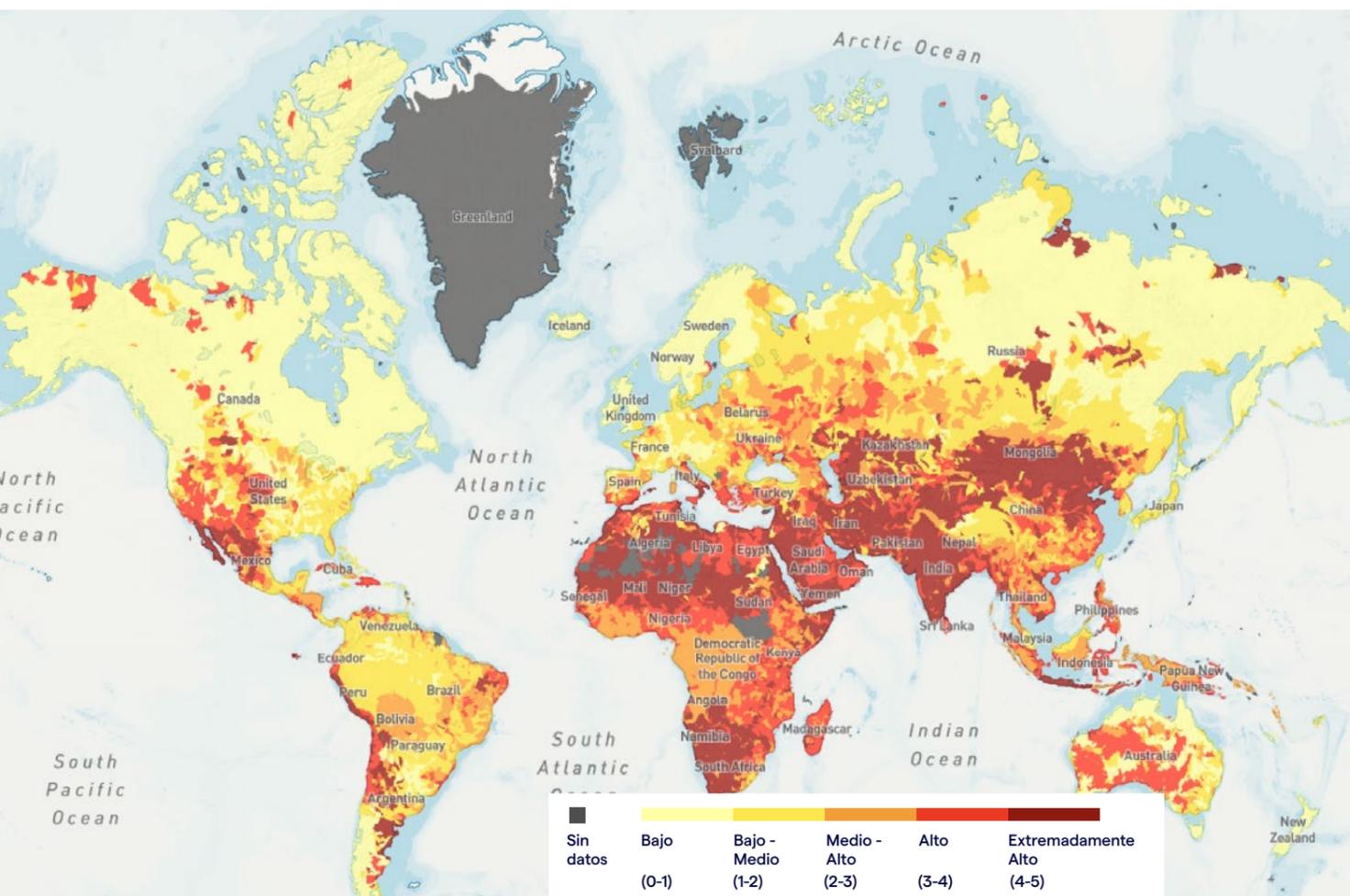


Figura 1. Riesgo hídrico global con ponderación por defecto. Riesgo hídrico causado por la cantidad de agua (69 %), la calidad del agua (12 %) y los problemas legales y de reputación (18 %) (adaptado de World Resource Institute, s.f.).



25 países

↗

Nivel de estrés hídrico extremadamente alto

80%
De las reservas de agua renovables

Huella hídrica y el turismo

3,5% - 5,8%

Representación del consumo mundial de agua por parte del turismo según La Organización Mundial de Viajes y Turismo.

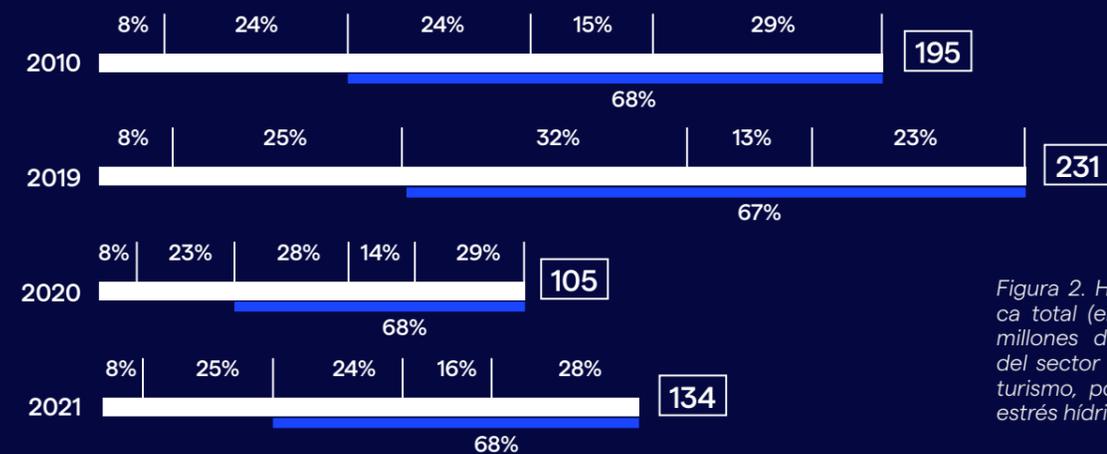


Figura 2. Huella hídrica total (en miles de millones de m³/año) del sector de viajes y turismo, por nivel de estrés hídrico

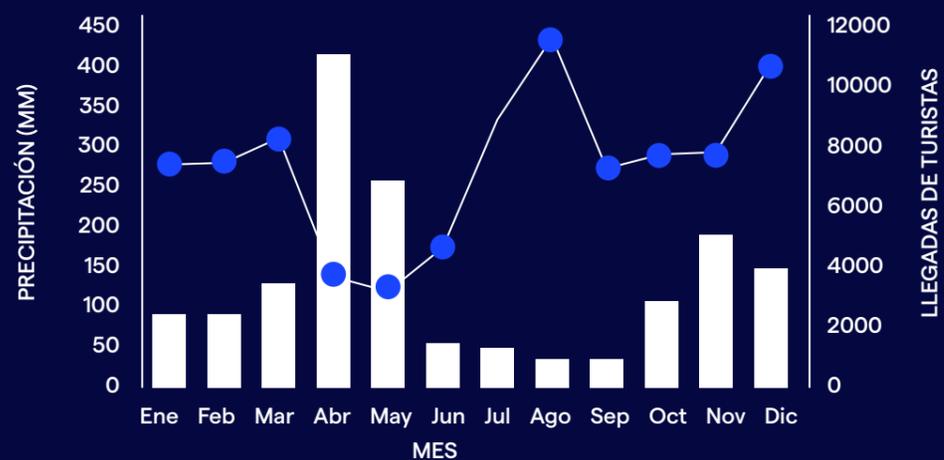


Figura 3. Número de llegadas de turistas (barras) junto con la cantidad de precipitación (líneas) en la isla de Zanzíbar (Gössling, 2001).

Al igual que en muchos sectores, el agua es también vital para el sector turístico.

Los turistas utilizan agua durante la estancia en su alojamiento y durante las actividades de ocio. Además de este consumo directo de agua, también consumen agua indirectamente. Entre algunos ejemplos de este consumo indirecto de agua por parte de los turistas, se incluyen el uso de agua en el transporte y la que está incorporada en la cadena de suministro de alimentos para sus dietas.

La Organización Mundial de Viajes y Turismo estima que el turismo representa entre el 3,5 % y el 5,8 % del consumo mundial de agua (WTTC, 2023). Cabe destacar que alrededor del 80 % de este consumo de agua es indirecto, lo que significa que el uso directo del agua por parte del sector turístico contribuye a aproximadamente el 1 % del consumo mundial de agua. Este número es relativamente bajo en comparación con el de otros sectores, como la agricultura, que representa el 69 % del consumo mundial de agua (FAO, 2016).

Los problemas surgen a causa de la distribución desigual de los recursos hídricos a escala geográfica y estacional. En todas las regiones en las que existe un mayor estrés hídrico, el turismo suele representar un mayor porcentaje de consumo del agua (WTTC, 2023). El 69 % del agua que se consumió en el sector turístico en 2019 provenía de regiones con un estrés hídrico medio a extremadamente alto (WTTC, 2023) (ver la Figura 2). Además, el número de llegadas de turistas suele ser mayor durante los períodos secos en los que hay menos precipitaciones. La Figura 3 muestra el número de llegadas de turistas junto con la cantidad de precipitaciones en la isla de Zanzíbar (Tanzania). Se reciben muchos más turistas durante los meses de abril y mayo, cuando hay menos precipitaciones.

Para afrontar de manera efectiva los desafíos de la creciente escasez de agua y garantizar una gestión sostenible del agua dentro del sector turístico, es imprescindible medir, supervisar y notificar con precisión el consumo de agua. Se pueden emplear diferentes metodologías para evaluar la escasez de agua y determinar las estrategias de uso sostenible del agua. Estos son dos ejemplos relevantes:

→ Sistema de cuentas ambientales y económicas del agua (SCAE-Agua).

El SCAE-Agua es un marco que adoptó la ONU en 2012 para integrar las estadísticas sobre el agua en diversos sectores, combinando datos hidrológicos y económicos (SCAE, 2012). Proporciona estándares aceptados internacionalmente para la contabilidad ambiental-económica.

Por ejemplo, la Oficina Australiana de Estadística (ABS, por sus siglas en inglés) ha producido una cuenta económica-ambiental llamada Water Account, Australia (WAA), en conformidad con el marco SEEA-Water (ABS, 2023). Esta proporciona detalles sobre las cantidades físicas y los aspectos económicos del suministro y consumo de agua en el contexto de la economía australiana. Incluye indicadores relacionados con el agua, como los precios del agua, la intensidad de agua y el consumo de agua de diferentes sectores.

→ Marco estadístico para la medición de la sostenibilidad del turismo (SF-MST).

Se trata de un marco estadístico acordado internacionalmente para medir y producir datos fiables del sector turístico en tres dimensiones: económica, medioambiental y social (SF-MST, 2024). Se puede aplicar a nivel nacional y subnacional. Los principios del SCAE también están integrados en este marco. El objetivo principal del SF-MST es ayudar a las organizaciones a diversas escalas a cumplir los objetivos de desarrollo sostenible. La medición de los recursos hídricos en el turismo es uno de los temas.

Por ejemplo, un estudio piloto realizado en Indonesia utilizó los principios de SF-MST para, entre otros fines, hacer una estimación de la cantidad de aguas residuales generadas por el turismo marino. Una de las conclusiones clave fue que el 2,03 % de las aguas residuales procedentes del turismo marino se vierten al mar sin tratar, mientras que el 97,97 % restante se somete a tratamiento en fosas sépticas (ONU Turismo, 2020).

→ Indicadores de desarrollo sostenible para los destinos turísticos (ONU Turismo, 2004).

e trata de una guía diseñada por ONU Turismo (nombrada Organización Mundial del Turismo en 2004) para ayudar a responsables turísticos, empresas y destinos en la toma de decisiones relacionadas con el turismo. En ella se destaca el uso de indicadores como una herramienta clave para mejorar la planificación y la gestión. Se discute sistemáticamente una serie de indicadores, incluyendo el motivo de uso del indicador, las fuentes de datos, los medios para usar el indicador y evaluaciones comparativas.

En este marco, se discuten los indicadores en los aspectos de «disponibilidad y conservación de agua», «tratamiento de aguas residuales» y «calidad del agua potable». Por ejemplo, se explican los siguientes tres indicadores relacionados con la conservación del agua:

1. ahorro de agua (% reducido, recapturado o reciclado),
2. % de aguas residuales o aguas grises reciclado, y
3. número de establecimientos que participan en programas de conservación del agua, aplican políticas y técnicas de conservación del agua, o reciclan aguas residuales tratadas.

Estos indicadores pueden medir el ahorro de agua y las reducciones de costes asociadas, por lo que sirven como métrica de rendimiento para el sector turístico o las empresas de servicios de agua en sus iniciativas de conservación, al tiempo que contribuyen a una imagen de mercado «verde». El uso de estos indicadores permite al sector turístico liderar con el ejemplo al disminuir la presión en los recursos hídricos mediante el ahorro de agua. Los datos sobre estos indicadores se pueden recuperar de los datos de las empresas de servicios de agua y de los registros de las empresas participantes.

Los marcos mencionados anteriormente proporcionan metodologías y elementos integrales para medir el agua y pueden ser eficaces si se implementan correctamente. Aunque existe un amplio corpus de conocimientos sobre la gestión del agua, podría resultar difícil saber por dónde empezar. Este informe está diseñado para proporcionar la orientación necesaria para iniciar una gestión eficaz del agua en el sector turístico. Se presenta un enfoque simplificado para mejorar la comprensión del agua en el sector turístico, con el objetivo de ayudar a los gestores turísticos a mejorar la gestión de los recursos hídricos. En primer lugar, se analizarán los diferentes consumidores de agua del sector turístico. Posteriormente, se propondrán distintos métodos de medición aplicables tanto en el nivel de la instalación como del destino. La sección final se centrará en las estrategias para reducir eficazmente el consumo de agua, dirigidas tanto a las instalaciones como a los destinos.



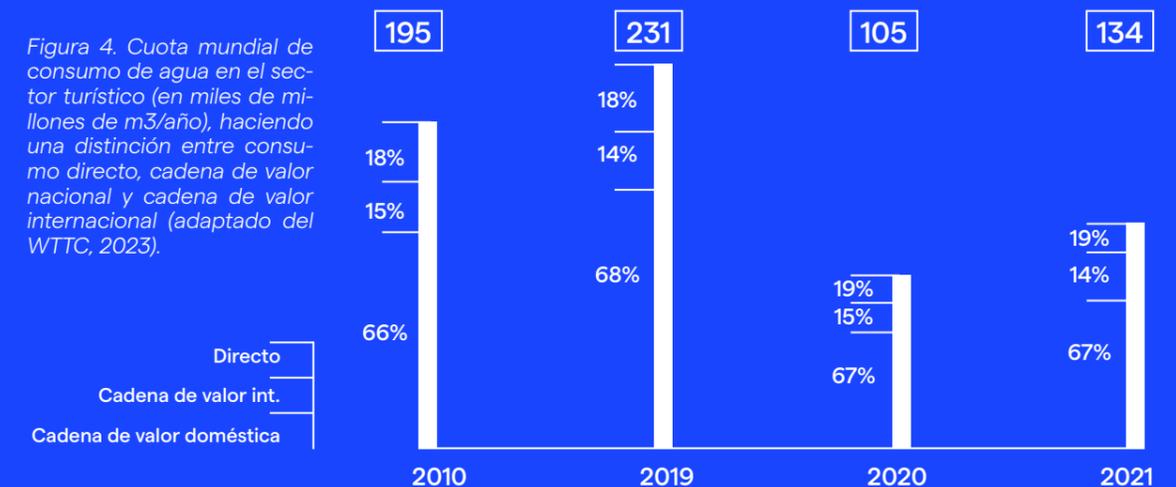
Consumidores de agua en el sector turístico

Determinar el consumo de agua en el sector turístico es un **tema complicado y multifacético**, sobre todo por el reto que supone delimitar qué pertenece al sector turístico y qué a otros sectores. Por ejemplo:

¿El agua utilizada para producir los alimentos que consumen los turistas pertenece al sector turístico o al sector agrícola?

La Organización Mundial de Viajes y Turismo, y también una serie de estudios, hacen una distinción entre el consumo directo y el consumo indirecto de agua (WTTC, 2023; Gössling, 2015; Hadjikakou et al. 2013) (Figura 4). Ambas categorías se analizan en la sección siguiente.

Figura 4. Cuota mundial de consumo de agua en el sector turístico (en miles de millones de m³/año), haciendo una distinción entre consumo directo, cadena de valor nacional y cadena de valor internacional (adaptado del WTTC, 2023).



04.1.

Consumo directo de agua

El consumo directo de agua suele hacer referencia al agua que consumen directamente los turistas y las instalaciones turísticas. La Figura 4 muestra que, en todo el mundo, aproximadamente solo el 19 % del consumo de agua de los turistas es directo. En la mayoría de los estudios, el consumo directo de agua hace referencia al agua que se consume en el alojamiento y el agua que se utiliza para actividades de ocio (Gössling et al., 2012). Estos dos aspectos son relativamente fáciles de cuantificar, ya que son directamente atribuibles al sector turístico.

Alojamiento

La mayor parte de la investigación sobre el consumo de agua en el sector turístico se ha centrado en el alojamiento, en particular los hoteles (por ejemplo, Gössling, 2015, Tortella et al., 2011, Charara et al., 2011). Es importante reconocer que el consumo de agua varía según los diferentes tipos de alojamiento. Por ejemplo, los hoteles y complejos turísticos suelen ofrecer una amplia gama de instalaciones en las que se utiliza una gran cantidad de agua, como piscinas y spas. En cambio, los campings podrían tener instalaciones más limitadas y las propiedades privadas de alquiler se ajustan más a los patrones locales de consumo de agua. Otro aspecto de este debate concierne a los cruceros, que representan una categoría única en el sector turístico.

La forma más directa en que los turistas consumen agua en los alojamientos son las **instalaciones de las propias habitaciones del hotel**. El uso del agua en las habitaciones de hotel abarca actividades esenciales, como el agua del grifo para beber y lavarse las manos, la cisterna del váter, la ducha y el baño.

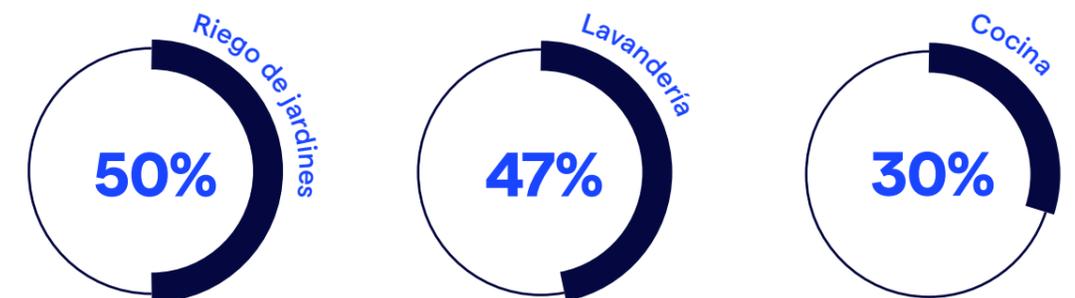
Una instalación clave de notable importancia es el **riego de jardines** en los alojamientos. Según Gössling et al. (2001), en algunas islas tropicales, el riego de jardines puede suponer hasta el 50 % del consumo total de agua de un alojamiento. El consumo real de agua de los jardines varía sustancialmente en función de factores como el tamaño del jardín y las condiciones climáticas. En climas cálidos y secos, las plantas no adaptadas a estas condiciones requieren un riego más frecuente.

Las **piscinas** también contribuyen significativamente al consumo de agua en los alojamientos turísticos, ya que utilizan varios procesos en los que se pierde agua. Algunas de las principales formas en que se pierde agua son el llenado inicial de la piscina, la evaporación y el retrolavado del filtro. El tamaño de la piscina y el clima local influyen enormemente en estos procesos. Una mayor superficie de agua se asocia a un aumento de la tasa de evapotranspiración, fenómeno que se agrava en climas cálidos y secos. Por último, las duchas de las piscinas también contribuyen al consumo total de agua.

Las **operaciones de lavandería** podrían constituir una parte importante del consumo de agua en los hoteles, como destacan Barberán et al. (2013), que informan de que las actividades de lavandería pueden representar hasta el 47 % del uso total de agua en un hotel. Especialmente preocupantes son las grandes cantidades de ropa que se procesan con máquinas anticuadas, que pueden aumentar sustancialmente el consumo total de agua.

La **cocina** representa otra área importante de consumo de agua en los establecimientos de hostelería, ya que el uso de agua para cocinar contribuye notablemente al consumo total. Antakyali et al. (2008) realizó un estudio que indica que aproximadamente el 30 % del consumo total de agua en ciertos entornos se debe a la suma de las actividades de lavandería y cocina.

Consumo de agua por alojamiento:



Actividades de ocio

Las actividades de ocio son diversas y, en general, más difíciles de cuantificar que el agua consumida en el alojamiento. Una de las razones es que, en la mayoría de los casos, las comunidades locales también utilizan instalaciones de ocio y la distinción entre turismo y demanda local es difícil de cuantificar. En la siguiente sección se analizan dos ejemplos.

El golf es una actividad muy discutida en los estudios de consumo de agua en el sector turístico (Gössling et al., 2012, Gössling et al., 2015, Tortella y Tirado, (2011). Tortella y Tirado (2011) concluyeron que la actividad turística que más agua utiliza es el golf. Los **campos de golf** son extensos y requieren riegos frecuentes para mantener el césped verde. En cuanto al riego de jardines, el consumo total de agua de los campos de golf también depende de las condiciones climáticas.

En el otro lado del espectro, tenemos el turismo de invierno. La **fabricación de nieve para el esquí** puede ejercer una presión significativa sobre los recursos locales. El aumento de las temperaturas debido al calentamiento global puede suponer en el futuro una amenaza adicional para los recursos de esas zonas.



04.2.

Consumo indirecto de agua

El consumo indirecto de agua se refiere al consumo de agua que no está directamente relacionado con las actividades inmediatas de los turistas, sino con la cadena de suministro más amplia y las actividades de apoyo a los turistas (Lee et al., 2021). Como se ve en la Figura 4, el consumo indirecto de agua podría ser mucho más relevante que el directo. Esta sección se complementa con el cuadro 1, que presenta una idea de la huella hídrica total de determinados productos relevantes para la industria turística.

Comida

La producción de alimentos es una de las actividades con mayor consumo de agua del mundo. La huella hídrica de los alimentos incluye el agua que se utiliza en la agricultura, la cría de ganado y el procesamiento de productos alimenticios. Para los turistas, el agua que contienen los alimentos que consumen durante sus viajes puede constituir una parte sustancial de su huella hídrica general (WTTC, 2023).

Producir cada tipo de alimento requiere diferentes cantidades de agua. Según Li (2018), las dietas altas en calorías requieren casi cinco veces más agua en comparación con las dietas a base de verduras. Hadjikakou et al., (2013) descubrieron que el 75% de la huella hídrica de los alimentos pertenece a la **carne y los productos lácteos**.

Transporte

El transporte también se suma a la huella hídrica del sector turístico. Los aviones, cruceros y automóviles necesitan una cantidad sustancial de agua para funcionar. El uso de **combustibles fósiles** es un factor muy discutido que contribuye a la huella hídrica de los turistas (Gössling et al., 2015). Se necesita **energía** para producir combustible y agua para producir energía. Además, **los procesos de limpieza de aviones y motores** también pueden, en algunas circunstancias, aumentar la huella hídrica. Air France-KLM Group identificó que el lavado de los aviones era el proceso que más agua consumía, por lo que empezó a utilizar un método más sostenible (Air France KLM Cargo, 2024).

Infraestructuras

La huella hídrica de las infraestructuras se incluye en la categoría de consumo de agua relacionado con la construcción. El **hormigón** es un recurso muy utilizado para la construcción de carreteras, autopistas y edificios. Van Oss y Padovani (2003) señalaron que, en particular, la hidratación del cemento es un proceso que consume una enorme cantidad de agua. En general, hay poca bibliografía sobre el consumo de agua relacionado con la construcción.

Cuadro 1

Huella hídrica de diversos productos en el sector turístico

- Para la producción de **1 kg de ternera** se necesitan **15 400 litros de agua**. Esto supone una cantidad mayor que para otros tipos de carne (cordero: 10 400 l/kg, cerdo: 6000 l/kg, cabrito: 5500 l/kg y pollo: 4300 l/kg) (Mekonnen y Hoekstra, 2010).
- Se necesitan alrededor de **140 litros de agua** para una **taza de café** estándar en los Países Bajos (Chapagain y Hoekstra, 2003)
- La huella hídrica del **transporte** por tren es de entre **8 y 19 litros por pasajero y kilómetro**. Esto supone una mayor eficiencia hídrica que viajar en avión (entre 65 y 136 litros por pasajero y kilómetro) (Gerbens-Leenes y Hoekstra, 2011).
- La huella hídrica azul del cemento está entre **1,7 y 2,6 l/kg** (Gerbens-Leenes et al., 2018)

04.3.

Principales conclusiones de los talleres

Las principales conclusiones extraídas de los talleres celebrados en Málaga y online se corresponden con las que se recogen en la introducción de este informe.

Diferentes destinos afrontan diversas dificultades en la gestión del agua debido a sus particulares condiciones ambientales, socioeconómicas, etc.

- La ciudad de Málaga (España) está experimentando periodos prolongados de sequía que conducen a una disminución de las precipitaciones y temperaturas más altas, asociadas a un aumento de las tasas de evaporación. Además, la región debe lidiar con la extracción de agua para el turismo y con prácticas agrícolas que hacen un uso intensivo del agua, como el cultivo de aguacates y mangos.
- En Thompson Okanagan (Canadá), la convergencia de varios factores —la escasa altura del manto de nieve, la escorrentía estacional y las previsiones de tiempo cálido— está aumentando el riesgo de sequía durante el verano. Esta región cuenta también con un extenso patrimonio indígena, con sus propias tierras, normas y prácticas culturales tradicionales. Es fundamental respetar los derechos de los pueblos indígenas y tener en cuenta sus conocimientos sobre el agua.
- Por otra parte, el lago Toba, en Indonesia, si bien no se enfrenta a problemas relacionados con la disponibilidad de agua, sí tiene que lidiar con la disminución de la calidad de los recursos hídricos. En este caso, los desafíos radican en la contaminación derivada de la piscicultura, las actividades de transporte fluvial, los residuos agrícolas y domésticos y, concretamente, el impacto de los hoteles y resorts en la calidad del agua.

Además, es importante incluir también a los residentes locales en el debate sobre la gestión del agua en el sector turístico; sus conocimientos y experiencias pueden aportar perspectivas muy valiosas para equilibrar las necesidades del turismo, la agricultura y el uso comunitario del agua, para así garantizar soluciones tan sostenibles como equitativas. Incorporar a los residentes en el proceso de toma de decisiones ayuda a coordinar las estrategias de gestión hídrica con las necesidades locales y fomenta el respaldo de las medidas de conservación por parte de las comunidades.





05.

Medición del consumo de agua

Medir el consumo de agua en el sector turístico es crucial para comprender su impacto ambiental y para aplicar medidas específicas de ahorro de agua. Sin embargo, hacerlo es complicado, porque el sector turístico opera a diferentes escalas y conlleva una gama de actividades amplia, multifacética y dinámica. En este capítulo, se analiza la medición del consumo de agua tanto a escala de las instalaciones como del destino.



05.1.

Escala de las instalaciones

Medir el consumo de agua en la escala de las instalaciones es relativamente sencillo, ya que la mayoría de las veces este consumo de agua puede vincularse directamente al turismo y también puede medirse directamente.

Contadores de agua

Los datos cuantitativos sobre el consumo de agua podrían obtenerse mediante la instalación de contadores de agua (inteligentes). Un contador de agua es un dispositivo que sirve para medir el volumen de agua que fluye a través de una tubería. Los datos que proporciona un contador de agua los recoge la **empresa de abastecimiento** para calcular la factura de agua del cliente. Históricamente, estos datos se recogían periódicamente. Hoy en día, con la instalación de contadores inteligentes, es posible recoger datos por hora o incluso menos de una hora. El seguimiento del consumo de agua por horas o menos permite detectar rápidamente fugas u otras anomalías. Cualquier desviación notable en las tendencias de uso se puede investigar directamente. Además, puede proporcionar datos sobre las horas de uso pico. Sønderlund et al., (2014) descubrieron que la instalación de contadores de agua inteligentes en los hogares da lugar a una reducción media del consumo de agua del 19,6 %.

La **submedición** es la medición individual del consumo de agua de diferentes departamentos o unidades dentro de un edificio. La instalación de subcontadores puede ayudar a obtener datos más detallados del consumo de agua en un alojamiento. Los subcontadores ayudan a identificar las instalaciones con un elevado consumo de agua y, por tanto, pueden contribuir a mejorar la eficiencia. Además, pueden ayudar a **identificar rápidamente las fugas**. Se recomienda instalar esos subcontadores en los lugares con mayor consumo de agua, como los sistemas de riego de jardines, la cocina, la piscina y en cada planta de un alojamiento turístico. Además, la submedición también puede utilizarse en diferentes líneas de suministro de agua (por ejemplo, suministro municipal, reutilización de aguas grises o recogida de aguas pluviales). En el cuadro 2 se muestra un ejemplo de un hotel que utiliza subcontadores.

Cuadro 2

Destacado: Hotel Samba

- **Fuente:** Buttiglieri et al., (s.f.)
- **Ubicación:** Lloret de Mar, España
- **Tipo de hotel:** Gran hotel de tres estrellas con 441 habitaciones, restaurante, jardín, piscina, bar y salas de conferencias.
- **Supervisión y medición:**
 - Instalación de subcontadores: utiliza 21 subcontadores ubicados estratégicamente en toda la propiedad.
 - Finalidad: permite la medición precisa del consumo de agua en diversas zonas del hotel.
- **Reconocimiento medioambiental:** premiado con cuatro etiquetas medioambientales por aplicar prácticas de ahorro de agua de manera efectiva.

Conclusión: el Hotel Samba se ha convertido un punto de referencia en el sector hotelero al integrar una avanzada tecnología de submedición para medir con precisión el consumo de agua, lo que refuerza su compromiso con el cuidado del medio ambiente y las prácticas

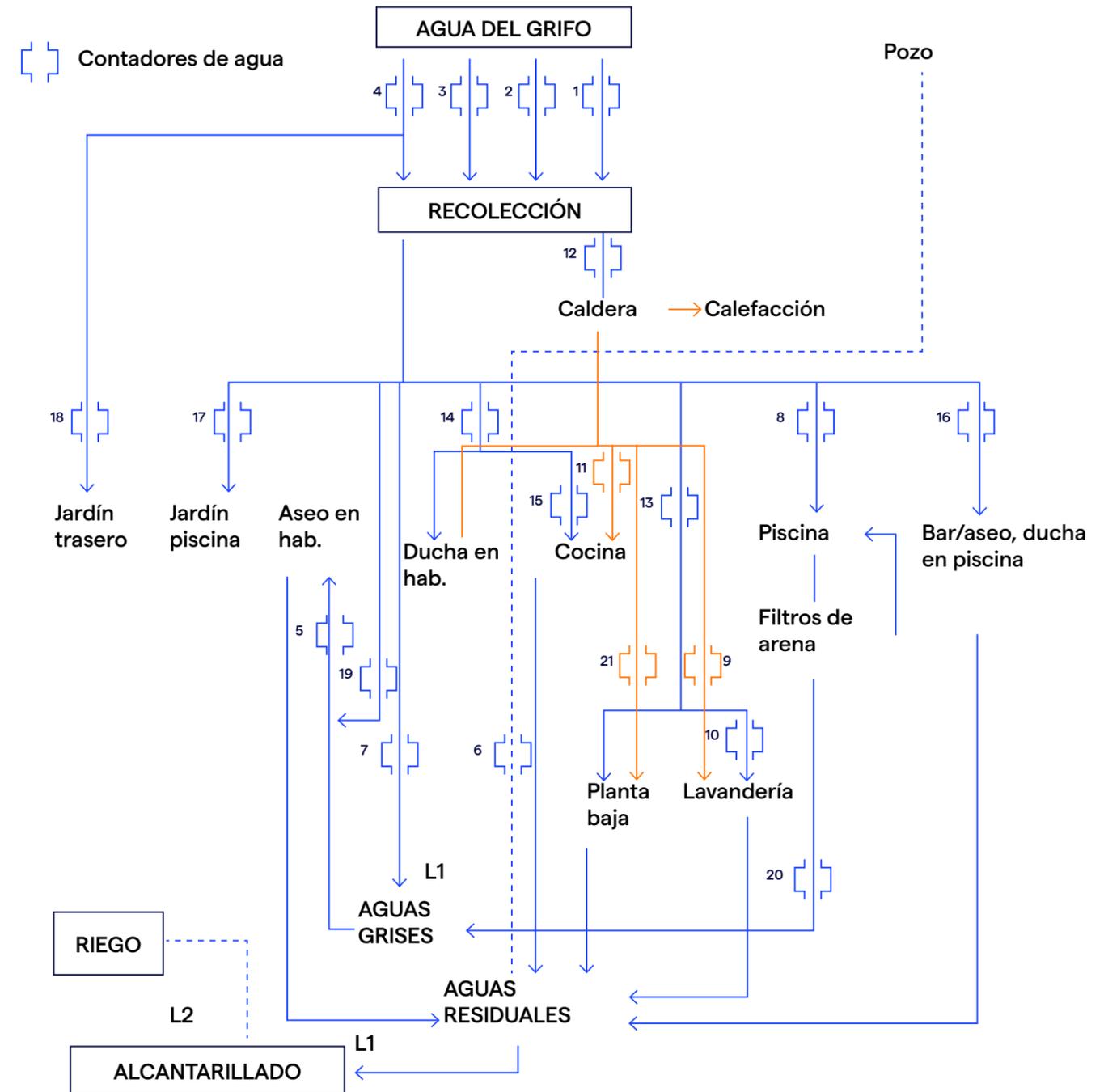


Figura 5. Esquema de medición de las distintas instalaciones de agua del Hotel Sambas



Indicadores

Las unidades que suelen utilizarse en la bibliografía y en los marcos de trabajo son litros por noche y cliente y litros por día. Los **litros por noche y cliente** se pueden calcular dividiendo el consumo de agua de un momento determinado entre el número de noches que haya pasado el cliente durante ese periodo. En el sector del alojamiento, existen varias herramientas para obtener y comparar los resultados (véase también el cuadro 3). Además, se han desarrollado varios esquemas de referencia a nivel internacional (véase, por ejemplo, la Tabla 1).

Nivel de consumo de agua (L/G-N)

Tamaño de la propiedad	Bueno	Justo	Malo	Muy malo
< 50 habitaciones	< 439	439- 507	507-583	< 583
50-150 habitaciones	< 583	583-674	674-806	> 806
> 150 habitaciones	> 666	666-855	855-980	> 980

Tabla 2. Esquema de referencia para tres categorías de hoteles (de Meade y Gonzalez-Morel, 1999)

Si bien esos puntos de referencia, como el litro por noche y cliente o el litro por turista y día, proporcionan información sobre el consumo general de agua, lo que se hace es sumar los datos de varios clientes y noches. Esto podría ocultar las diferentes formas en que los clientes (individuales) utilizan el agua, por lo que sería imposible ver oportunidades de mejora específicas en la eficiencia hídrica.

Cuadro 3

Iniciativa de gestión del agua hotelera

- La Alianza de Hospitalidad Sostenible, junto con KPMG y representantes de varios grupos hoteleros, han desarrollado la **Hotel Water Management Initiative (Iniciativa de gestión del agua hotelera) (HWMI, 2016)**. Con esta herramienta, es posible calcular la cantidad de agua utilizada por habitación ocupada al día y por área de espacio de reunión cada hora. Esta herramienta permite a las empresas y propiedades individuales medir y notificar más fácilmente la extracción de agua. Ayuda a los alojamientos a conocer el consumo de agua, evaluar sus resultados y fijar objetivos.



05.2.

Escala del destino

Medir el consumo de agua del sector turístico en el destino podría ser difícil debido a la compleja interacción entre los turistas y la demanda local. Debido a esta complejidad, a veces es necesario utilizar sustitutos fiables para evaluar con precisión el consumo de agua en el destino. Por tanto, es crucial dar prioridad a la medición del consumo de agua. Aunque existe una fuerte voluntad de abordar este uso por destinos, a menudo queda eclipsada por prioridades contrapuestas. Al convertirlo en una prioridad, las partes interesadas pueden conocer y gestionar mejor los recursos hídricos necesarios para apoyar el turismo sostenible.

Consumo directo de agua

La medición cuantitativa del consumo de agua en el destino podría realizarse mediante la instalación de **contadores de agua en puntos clave del sistema de suministro de agua de la población o ciudad** (por ejemplo, en hoteles, complejos turísticos, atracciones turísticas, restaurantes e instalaciones públicas). La empresa de abastecimiento de agua suele encargarse de la instalación y el mantenimiento de estos contadores. Los contadores inteligentes avanzados pueden mostrar datos en tiempo real sobre el consumo de agua.

Además de instalar contadores de agua en puntos clave del sistema de abastecimiento de agua de una población o ciudad, los **datos de facturación de las empresas de abastecimiento de agua** desempeñan un papel crucial en la medición cuantitativa del consumo de agua en el destino. Las **empresas de abastecimiento de agua** recogen datos de estos contadores, que incluyen lecturas del consumo de agua de diversas unidades, como hoteles, complejos turísticos, atracciones turísticas, restaurantes e instalaciones públicas.

Sin embargo, calcular con precisión el consumo de agua de **propiedades de alquiler privadas** supone un desafío único. Desde el auge de las plataformas en línea como Airbnb, el intercambio de viviendas entre personas ha aumentado, pero faltan datos exhaustivos sobre esta forma de alojamiento (González-Pérez y Pachón et al., 2023) (ver cuadro 4). Además, los turistas que se alojan en su segunda residencia tampoco suelen contabilizarse en los datos oficiales (González-Pérez y Pachón et al., 2023).

A diferencia de los hoteles, que suelen informar sobre el consumo del agua a las autoridades locales o cuentan con sistemas para controlarlo, las propiedades de Airbnb se gestionan de forma independiente. Es posible que muchos anfitriones no tengan los mismos requisitos de notificación que los alojamientos comerciales, lo que dificulta su inclusión en evaluaciones más amplias. **Los datos de tipos de alojamiento similares** (por ejemplo, pequeños hoteles o edificios residenciales) pueden servir para calcular de manera aproximada los patrones de consumo de agua de las propiedades de Airbnb.

Cuadro 4

Caso práctico: Análisis del tamaño real del sector turístico a partir de una evaluación de los patrones de consumo de agua.

- **Fuente:** González-Pérez et al. (2023)
- **Ubicación:** Archipiélago de las Baleares, España
- **Enfoque del estudio:** uso de los datos de consumo de agua para calcular el tamaño del sector turístico en su totalidad, incluidas las noches de alojamiento no registradas, las propiedades de alquiler privadas y las personas que se alojan en segundas residencias. Esto se comparará con las estadísticas oficiales.
- **Información clave:** el número de noches de alojamiento no registradas es hasta un 23 % superior de lo que sugieren las estadísticas oficiales

Huella hídrica

El consumo indirecto de agua también es crucial para comprender la huella hídrica global del sector turístico. La ciudad de Valencia ha medido la huella hídrica de las actividades turísticas de su ciudad. Los resultados se muestran en el cuadro 5.

Medir el consumo indirecto de agua es más difícil que medir el consumo directo debido a las complejas cadenas de suministro y los diferentes niveles de disponibilidad de datos. Generalmente, existen dos enfoques para calcular la huella hídrica turística: **ascendente** y **descendente** (Wang et al., 2017).

Cuadro 5

Huella hídrica del turismo en València (Visit Valencia, 2023)

- Un turista en València tiene una huella hídrica media de 0,315 m³/día.
- Sólo el 16 % de la huella hídrica total procede del consumo directo de agua, mientras que el 84 % procede de la huella hídrica indirecta.
- El transporte representa solo el 0,1 % de la huella hídrica total.
- Las instalaciones públicas de agua son responsables de solo el 0,53 % de la huella.

● Ascendente

El enfoque ascendente utiliza el análisis del ciclo de vida (ACV) para medir el uso del agua del turismo paso a paso (De Alvarenga et al., 2012). Por ejemplo, Yang et al. (2011) calcularon la huella hídrica del turismo en un pequeño destino de montaña en China. Recopilación de datos realizada:

Medición directa: uso de caudalímetros instalados en los aseos, cocinas, baños, lavabos e inodoros.

Entrevistas: colaboración con el personal y los propietarios para determinar las prácticas adicionales de consumo directo de agua (por ejemplo, lavar los coches, regar jardines y limpiar las habitaciones).

Encuestas turísticas: realización de encuestas entre grupos de turistas para recabar información sobre patrones de consumo de comidas.

Datos de cocina: obtención de datos sobre tipos y cantidades de alimentos por parte del personal de cocina para evaluar el uso de agua en la preparación de las comidas.

Estudios externos: incorporación de los resultados de los estudios existentes sobre el agua necesaria para cultivar y producir alimentos.

Estimación de las aguas residuales: empleo de factores de conversión de agua en residuos para calcular la producción de aguas residuales.

En el enfoque multifacético que se empleó en la recogida de datos, no solo se pone de relieve la complejidad que supone calcular la huella hídrica de los destinos, sino que también se subrayan las numerosas incertidumbres inherentes al proceso. El estudio concluyó que las actividades que más agua consumían eran la producción de alimentos y la dilución de residuos.

El enfoque ascendente proporciona información detallada de los componentes individuales de las actividades turísticas, lo que lo hace adecuado para medir la huella hídrica de pequeñas regiones (Wang et al., 2017). Sin embargo, la subjetividad del investigador a la hora de definir los límites y seleccionar los datos para el ACV puede dar lugar a resultados inestables (Zhou et al., 2015; Wang et al., 2017). Además, este enfoque tiene limitaciones debido a la falta de disponibilidad de datos de algunas partes de la cadena de suministro.

● **Descendente**

El método descendente calcula una huella hídrica utilizando marcos de entrada-salida ambientales ampliados (EEIO, por sus siglas en inglés). Los marcos EEIO vinculan las cuentas económicas con datos sobre recursos, como el agua (Hadjikakou et al., 2012). El método descendente requiere datos estadísticos y de cuentas satélite de turismo, que la mayoría de las veces son datos oficiales disponibles al público (Lee et al., 2021). Dichos enfoques de entrada-salida permiten establecer enlaces ascendentes y descendentes de actividades o productos. Por ejemplo, un complejo turístico en la costa tiene vínculos ascendentes con el agua que se incorpora a los alimentos que se producen para el restaurante.

Un ejemplo de una vinculación descendente es cuando ese complejo aumenta la demanda de agua en otros servicios, como el transporte y las actividades recreativas. De esta forma, se puede obtener una imagen completa de toda la cadena de suministro (huella). En el cuadro 6, se muestra un ejemplo de un estudio en el que se utilizó el análisis EEIO.

El enfoque descendente ofrece una visión general de la huella hídrica total a mayor escala (nacional o regional) con datos de fácil acceso. Sin embargo, faltan detalles debido a la agregación y promediación de los datos.

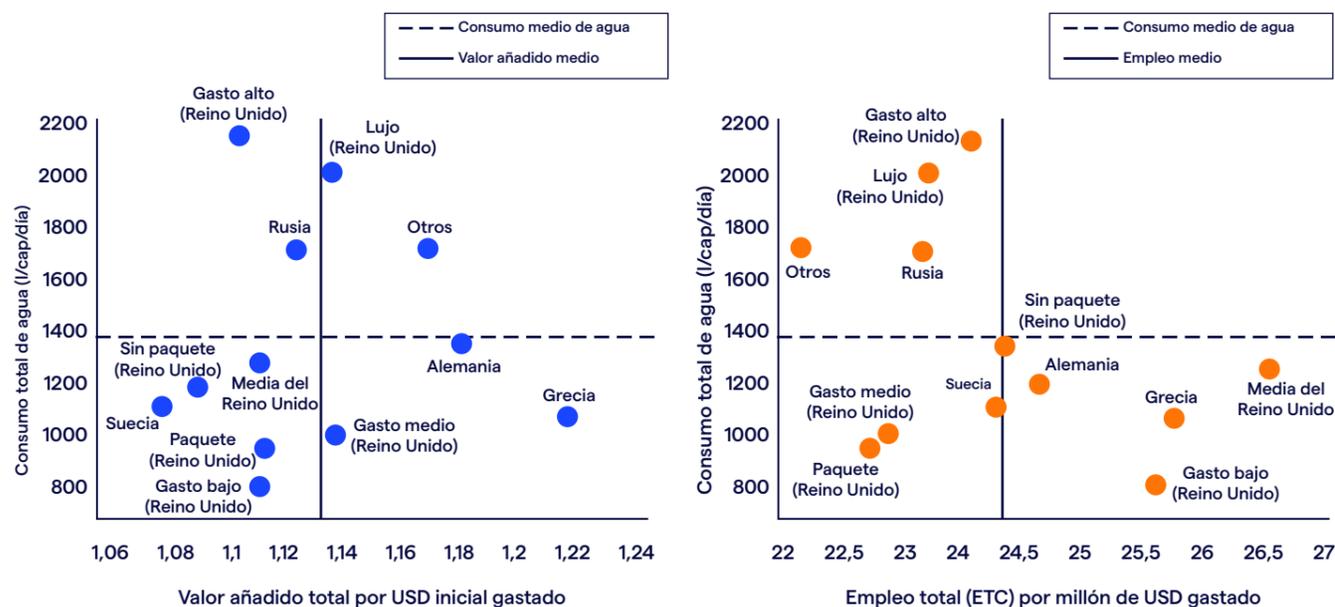


Figura 6. Valor añadido total por USD inicial gastado en relación con el consumo total del agua (izquierda) y empleo total por millón de USD gastado en relación con el consumo total del agua (derecha) (de Hadjikakou et al., 2015)

Cuadro 6

Caso práctico: Un marco integral para comparar la intensidad del consumo de agua de diferentes tipos de turistas

- **Fuente:** Hadjikakou et al., (2015)
- **Resumen:** se desarrolló un marco para las regiones con escasez de agua para cuantificar la intensidad hídrica (consumo de agua en comparación con la producción económica) en diferentes segmentos turísticos. Este marco utiliza tablas de entrada-salida ampliadas basadas en datos de gastos y cuentas satélite de turismo para evaluar el impacto económico y medioambiental de diversos segmentos turísticos. El estudio se aplicó a la isla de Chipre.
- **Segmentos turísticos:** turistas de Rusia, Alemania, Suecia, Grecia y Reino Unido (subdivididos en turistas de bajo gasto, gasto medio, alto gasto, turistas de lujo, turistas promedio sin paquete y turistas masivos con presupuesto limitado).
- **Hallazgos clave:**
 - El gráfico de la izquierda de la figura 6 muestra que Alemania, Grecia y los turistas con un gasto medio son los que obtienen mejores resultados, ya que generan un alto rendimiento económico por dólar gastado con un consumo relativamente bajo de agua, debido al elevado gasto en alojamiento y transporte. Por el contrario, los turistas con un alto gasto y los de Rusia utilizan más agua y generan menor valor añadido.
 - El gráfico de la derecha destaca que los turistas de Alemania, Grecia, Reino Unido (de media) y los segmentos con un bajo gasto obtienen buenos resultados en cuanto a creación de empleo por millón de USD gastado, con un gasto importante en alojamiento, comida, bebidas y tabaco.

Recomendaciones estratégicas: para optimizar los resultados económicos y medioambientales, el estudio sugiere potenciar segmentos turísticos como el de Alemania y Grecia, que generan un alto valor añadido y crean empleo con un bajo consumo de agua. Para segmentos como el sueco, aumentar el gasto estratégicamente puede mejorar el valor añadido sin aumentar significativamente el consumo de agua. Para los segmentos con un alto consumo de agua (por ejemplo, los turistas que gastan mucho y los procedentes de Rusia), se recomienda mejorar la eficiencia hídrica en los alojamientos y promover cambios de comportamiento.

05.3.

Indicadores

Existen varios indicadores con respecto a la disponibilidad y conservación del agua. Un indicador clave a la hora de evaluar la eficiencia del consumo de agua es el valor generado por litro de agua utilizada. Este indicador ayuda a los destinos a evaluar la eficacia con la que están utilizando los recursos hídricos al vincular el consumo de agua directamente con el rendimiento económico. En el cuadro 6, esto se hizo entre diferentes segmentos turísticos. Sin embargo, también se puede hacer entre sectores. Comparar este indicador entre diversos sectores ayuda a los responsables turísticos a asignar los recursos hídricos de un modo eficiente (Naciones Unidas, 2012).

Principales conclusiones de los talleres

La medición del consumo de agua es crucial para la correcta integración de medidas de ahorro de agua. Aunque existe una voluntad firme por parte de los destinos de medir el consumo de agua, esta a menudo se ve eclipsada por otras prioridades. Al convertirlo en una prioridad, las partes interesadas pueden conocer y gestionar mejor los recursos hídricos necesarios para apoyar el turismo sostenible.

Uno de los obstáculos mencionados con más frecuencia en cuanto a la medición del consumo de agua fue la disponibilidad de datos. Si bien es cierto que, en ocasiones, los datos pueden estar fragmentados o ser difíciles o costosos de obtener, suele suceder que los datos necesarios para la medición ya se estén recopilando. Por ejemplo, la mayoría de las instalaciones turísticas supervisan su consumo de agua utilizando contadores de agua, o bien es la propia empresa de servicios de agua quien lleva cuenta de esta información. Durante el taller de Málaga, que reunió, entre otros, a interlocutores gubernamentales, empresas privadas y empresas de agua, quedó claro que, con frecuencia, hay datos disponibles. Sin embargo, la dificultad radica en identificar a las personas adecuadas que puedan proporcionar acceso a esta información. Estos talleres y eventos, que facilitan el debate entre interlocutores de diversos sectores, se revelan muy valiosos a la hora de superar este desafío. Por último, garantizar que los datos de consumo de agua sean fácilmente accesibles también puede ayudar a abordar este desafío.

En el caso de ciertos destinos, existe confusión en torno a las metodologías, las definiciones y los criterios de aplicabilidad, lo que complica la comparación de las mediciones de diferentes ubicaciones. No hay una perspectiva o solución global para esto. Sin embargo, ciertos elementos—descritos en marcos tales como SEEA-Water, MST y los Indicadores de desarrollo sostenible para los destinos turísticos— pueden guiar a los responsables turísticos en este sentido.





06.

Medición del ahorro de agua

El ahorro de agua desempeña un papel crucial para abordar los problemas de la creciente escasez de agua.

El nivel de éxito depende de la colaboración y cooperación de las partes interesadas del sector turístico, las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales y los propios turistas. Las medidas de ahorro de agua pueden aplicarse a diversas escalas y por varias organizaciones y empresas. En esta sección, se analizan algunas consideraciones importantes relativas a las medidas de ahorro del agua a escala de las instalaciones y de los destinos. Además, se destacan algunos ejemplos de buenas prácticas.



06.1.

Escala de las instalaciones

Las instalaciones, desde hoteles a restaurantes, desempeñan un papel importante en la gestión eficaz de los recursos hídricos. La aplicación de técnicas y estrategias de ahorro de agua no sólo reduce los costes operativos, sino que también ayuda a proteger el medio ambiente.

Planificación paso a paso

Para garantizar que las técnicas de ahorro de agua se implementen con éxito, se recomienda seguir una planificación paso a paso (adaptado de: Biosphere Tourism, 2016):

1. Medir el consumo de agua de diversas instalaciones y zonas. Para saber dónde podrían funcionar las técnicas de ahorro de agua, es importante conocer y comparar el consumo de agua de las distintas instalaciones y zonas (por ejemplo, piscinas, cocinas, jardines y plantas de edificios). Para ello, la técnica recomendada es la submedición.

2. Elaborar un plan estratégico. Después de analizar el consumo de agua de diferentes instalaciones, se puede desarrollar un plan estratégico con objetivos específicos. Tendría sentido centrarse primero en las zonas de mayor uso, pero esto depende de una serie de factores y capacidades. Por ejemplo, un alojamiento que tenga una gran zona con vegetación podría investigar las características y necesidades de la vegetación para evitar un riego excesivo.

3. Aplicación de técnicas de ahorro hídrico. Existe una gran variedad de técnicas de ahorro de agua, desde las relativamente sencillas hasta las más avanzadas. Además de las técnicas de ahorro de agua, también existen varias posibilidades de reutilización del agua.

4. Controlar y mantener el sistema. Tras la aplicación de las técnicas de ahorro de agua, los efectos pueden medirse mediante subcontadores. Para detectar fugas rápidamente, los subcontadores deben leerse con regularidad.

5. Formar al personal y sensibilizarlo. La formación del personal en técnicas de gestión del agua puede reducir en gran medida el consumo. Los huéspedes también pueden contribuir al ahorro de agua a través de simples cambios de comportamiento.

Técnicas sencillas de ahorro de agua

Suele considerarse que el uso de técnicas de ahorro de agua cuesta mucho dinero y esfuerzo. Sin embargo, no siempre es así. Adoptar técnicas sencillas de ahorro de agua podría reducir el impacto medioambiental y ahorrar costes. En el sector turístico, existe una gran variedad de técnicas para reducir de forma sencilla el consumo de agua (por ejemplo, evitar regar los jardines en las horas más calurosas del día, cubrir la piscina cuando no se utiliza, instalar inodoros de doble descarga o incluso sin agua y comprobar las fugas en el sistema de suministro de agua). El cuadro 7 muestra un ejemplo de un hotel de Zaragoza (España) que implementó varias técnicas simples de ahorro de agua y redujo con éxito el consumo de agua.

Cuadro 7

Caso práctico: Evaluation of water saving measures in hotels: un caso práctico español

- **Fuente:** Barberán et al., (2013)
- **Ubicación:** Zaragoza, España
- **Tipo de hotel:** Cuatro estrellas, 117 habitaciones, restaurante, cafetería, gimnasio, garaje y terraza exterior
- **Intervenciones:**
 - Sustitución de los grifos viejos por otros ecológicos y un sistema de doble flujo o Instalación de aireadores y discos en los lavabos y duchas.
 - Mejora de los cabezales de ducha de prelavado en la cocina
- **Resultados:**
 - Reducción del consumo total de agua: 21,5%
 - Agua fría: 17,6 % • Agua caliente: 33,2%
- **Análisis de costes y económico:**
 - Coste de la inversión: €10.987
 - Vida útil esperada: 12 años
 - Valor actual neto medio (Van): 140.000€

**el valor actual neto medio representa la rentabilidad global de la inversión, teniendo en cuenta el valor actual del ahorro futuro previsto a lo largo de los 12 años del ciclo de vida.*

Conclusión: la aplicación de medidas de ahorro de agua relativamente sencillas dio lugar a una reducción significativa del consumo de agua sin obstaculizar el placer del turista, lo que pone de manifiesto la viabilidad económica y los beneficios sostenibles de tales iniciativas.



Reutilización del agua

Muchas estrategias de ahorro de agua se centran en reducir su consumo. La reutilización del agua también es una posible solución económica y sostenible. Se pueden utilizar eficazmente diversos recursos, como las aguas grises o las aguas de lluvia, por ejemplo, para descargar los inodoros o regar los jardines. La implementación de sistemas de reutilización del agua puede ser costosa debido a la instalación de la infraestructura necesaria, como tuberías, bombas, tanques y unidades de filtración. Sin embargo, estos costes se pueden recuperar a largo plazo. El cuadro 8 muestra un ejemplo de un caso práctico de un hotel en Mallorca que ha instalado un sistema de reutilización de agua para los inodoros.

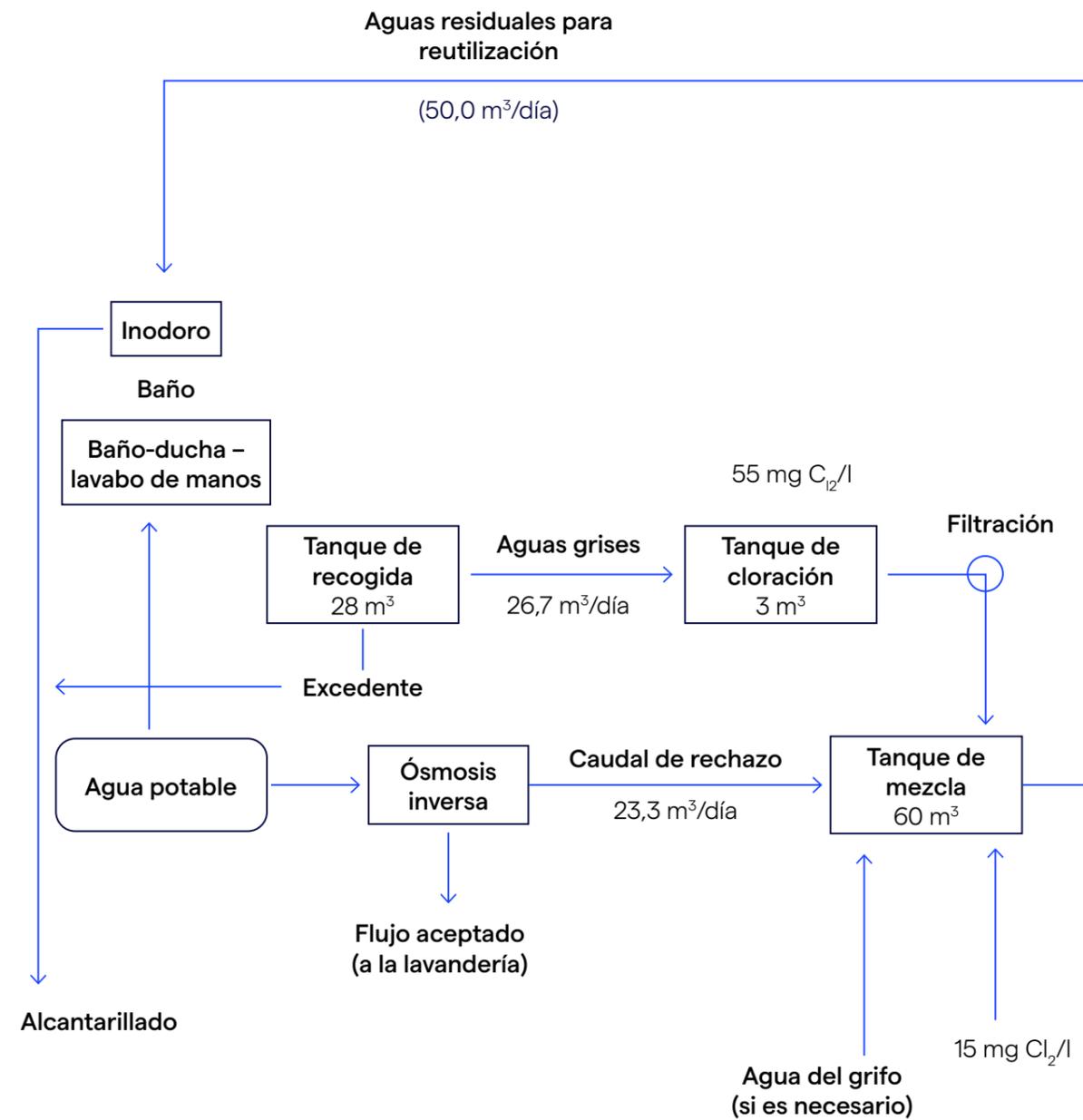


Figura 7. Configuración de la planta piloto (Gual et al., 2008)

Cuadro 8

Caso práctico: Seguimiento de una planta piloto interior de rechazo por ósmosis y reutilización de aguas grises para inodoros

- **Fuente:** Gual et al. (2008)
- **Ubicación:** Mallorca, España
- **Tipo de hotel:** tres estrellas, 227 habitaciones, 72 apartamentos, jardín, cuatro piscinas y lavandería
- **Estrategia de reutilización del agua:** aprovechamiento del caudal de rechazo por ósmosis mezclado con aguas grises tratadas para la cisterna del inodoro
- **Configuración de la planta piloto:**
 - Fuente de aguas grises: bañeras, duchas y lavabos de mano
 - Tratamiento de aguas grises: tratamiento con hipoclorito, nailon y filtro de arena
 - Fuente de agua de rechazo por ósmosis: flujo de rechazo con alta concentración de iones que no se puede utilizar para actividades de lavandería.
- **Resultados:**

Reutilización anual de agua: 13 500 m³ - 20 % del consumo total
- **Análisis económico y de costes:** Coste calculado del agua reutilizada: 1,14 €/m³
 - Vida útil supuesta: 15 años
 - Costes de instalación: 116.204 €
 - Costes de explotación anuales: 6307 €

Conclusión: el estudio demuestra la viabilidad de integrar las aguas grises y el agua de rechazo por ósmosis para una gestión sostenible del agua en los hoteles, con lo que se consigue un importante ahorro de agua a un coste competitivo.



Sensibilización

Los estudios demuestran que hay grandes diferencias en el comportamiento proambiental de las personas en sus hogares y en los destinos turísticos (Miao y Wei, 2013; Dolnicar et al, 2019). La gente suele esforzarse menos por proteger el medio ambiente cuando se aloja en un hotel que en casa. La reutilización de toallas en hoteles es un ejemplo de una técnica de ahorro de agua que puede vincularse con comportamientos ambientalmente responsables de los huéspedes (Han y Hyun et al., 2018).

06.2.

Escala del destino

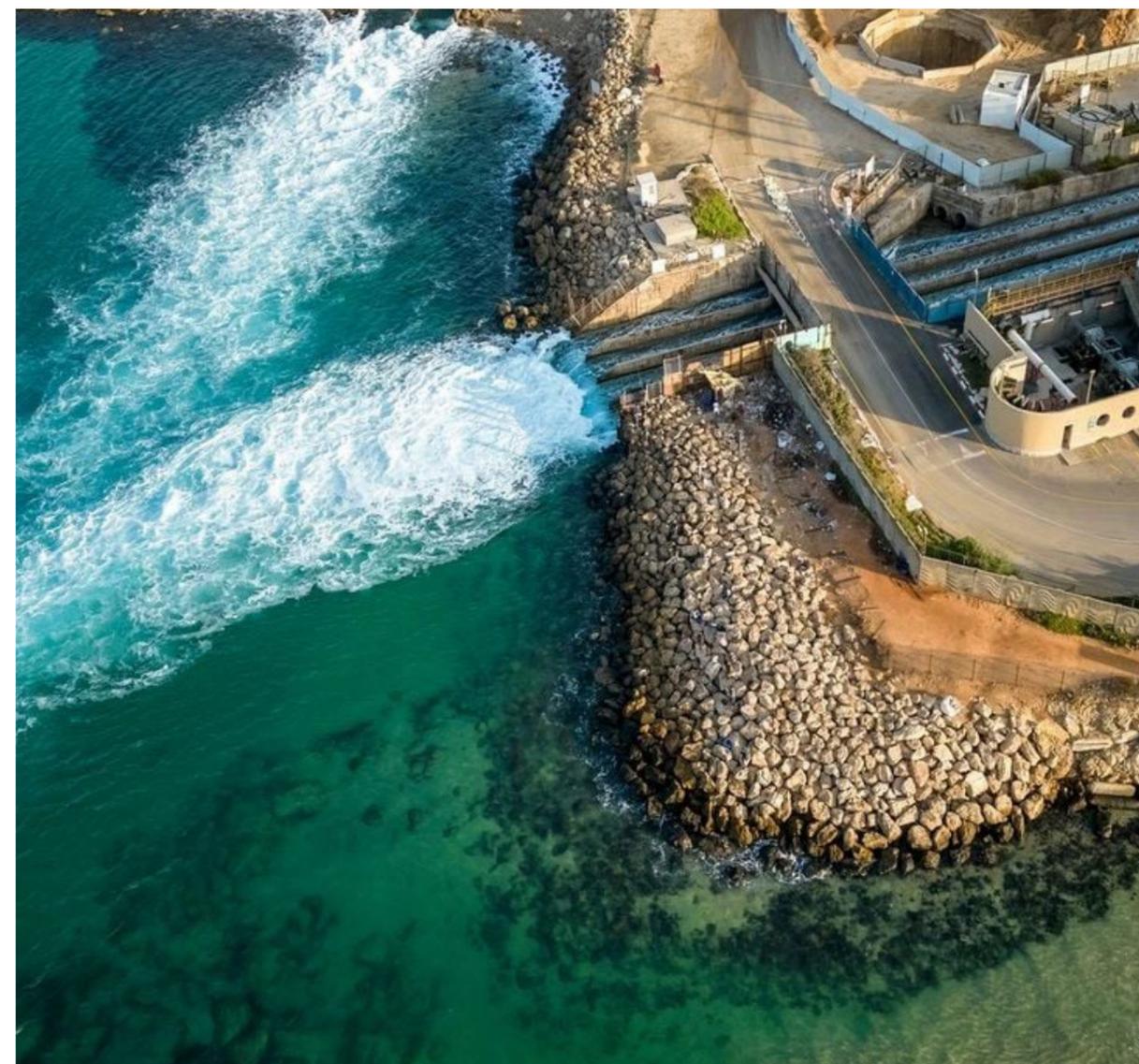
Más allá de las propiedades individuales, los esfuerzos para reducir el consumo de agua deben aplicarse a las estrategias de todo el destino. Los responsables de la toma de decisiones pueden contribuir a las medidas de ahorro de agua de formas muy diversas.

Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)

La Asociación Mundial para el Agua (2000) define la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) como «un proceso que promueve el desarrollo y la gestión coordinados del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar económico y social resultante de forma equitativa sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas». GIRH no solo reconoce que los recursos hídricos están interconectados, sino también que los distintos usuarios del agua se influyen mutuamente (PNUMA, s.f.). GIRH se puede aplicar de varias maneras y adaptarse a los contextos locales.

Una estrategia eficaz en respuesta a la creciente escasez de agua es fomentar la reutilización de las aguas residuales y el intercambio de agua, en consonancia con los principios de GIRH. Sin embargo, este enfoque «integrado» debe hacer frente a dificultades técnicas, fomentar el aprendizaje social a través de la colaboración intersectorial, establecer acuerdos entre los diferentes consumidores de agua y garantizar la participación activa de las partes interesadas (Pires et al. 2017).

Otro aspecto de GIRH en algunos países implica aumentar el suministro de agua mediante la instalación de plantas desalinizadoras. Aunque puede ser una solución viable en ciertas circunstancias para hacer frente a la escasez de agua, requiere un análisis muy cuidadoso. Las autoridades del agua suelen abordar las necesidades de agua de sectores económicos como el turismo centrándose en aumentar el suministro (Masi et al., 2020). Este planteamiento fomenta la idea errónea de que el uso del agua puede ser ilimitado, lo que obstaculiza la adopción de soluciones del ciclo integral del agua en las instalaciones turísticas.



Soluciones basadas en la naturaleza

Además de las instalaciones técnicas para la reutilización del agua, también existen varias soluciones basadas en la naturaleza (NBS, por sus siglas en inglés). La Comisión Europea (s.f.) define las NBS como «soluciones que se inspiran y se apoyan en la naturaleza, que son rentables, proporcionan simultáneamente beneficios ambientales, sociales y económicos y ayudan a desarrollar resiliencia». La mayoría de los responsables de la toma de decisiones aún no son conscientes de que las NBS son una técnica para reutilizar el agua (Masi et al., 2020). Una ventaja de la introducción de las NBS para afrontar los problemas relacionados con el agua en comparación con los métodos convencionales es su multifuncionalidad (Estelrich et al., 2021). A menudo son más eficientes desde el punto de vista energético, aumentan la biodiversidad, restablecen los ecosistemas y facilitan la recuperación de recursos. Estos son dos ejemplos de NBS en el contexto de la gestión del agua:

1. Humedales artificiales.

Los humedales artificiales son sistemas artificiales creados y diseñados para tratar las aguas residuales utilizando los procesos naturales que se producen en las plantas, los suelos y los microbios (Vymazal, 2007). Replican muchos de los procesos naturales que tienen lugar en los humedales naturales.

2. Infraestructuras azules-verdes.

Las infraestructuras azules-verdes se describen como «una red estratégicamente planificada de áreas naturales y seminaturales con otras características ambientales, diseñadas y gestionadas para ofrecer una amplia gama de servicios ecosistémicos, al tiempo que mejoran la biodiversidad» (Comisión Europea, s.f.). Esto incluye techos verdes, jardines de lluvia y pavimentos permeables. Estos sistemas están diseñados para capturar, filtrar e infiltrar las aguas pluviales, lo que reduce la escorrentía y mejora la calidad del agua. En la Figura 9, se muestra un ejemplo de dicha estructura.



Figura 8. Ejemplo de infraestructura azul-verde en el Hotel Mariposa de Málaga

Cuadro 9

Caso práctico: Viabilidad de un ecosistema vertical para el tratamiento y la reutilización de aguas en complejos turísticos

- **Fuente:** Estelrich et al., (2021) y Masi et al., (2020)
- **Ubicación:** Lloret de Mar, España
- **Tipo de hotel:** tres estrellas, 441 habitaciones
- **Estrategia de reutilización del agua:** Instalación de subcontadores: utiliza 21 subcontadores ubicados estratégicamente en toda la propiedad.
- **Configuración**
 - Cuatro niveles verticales con un flujo de agua horizontal
 - Aguas grises bombeadas a la etapa superior, microorganismos aeróbicos estimulados con compresor de aire en cada etapa y desinfección UV en la etapa final
- **Resultados**
 - Satisfactorios en parámetros estándar orgánicos
 - Cumple con la normativa española para diversos fines de uso del agua
 - Tiempo de amortización en España: 9 – 10,1 años
En las regiones con precios del agua más altos, el tiempo de amortización podría reducirse a 3,5 años.

Conclusión: el sistema vertECO demuestra su eficacia para el tratamiento de aguas grises para la cisterna de inodoros al utilizar una NBS, cumplir las normas legales y ofrecer un periodo de amortización viable.

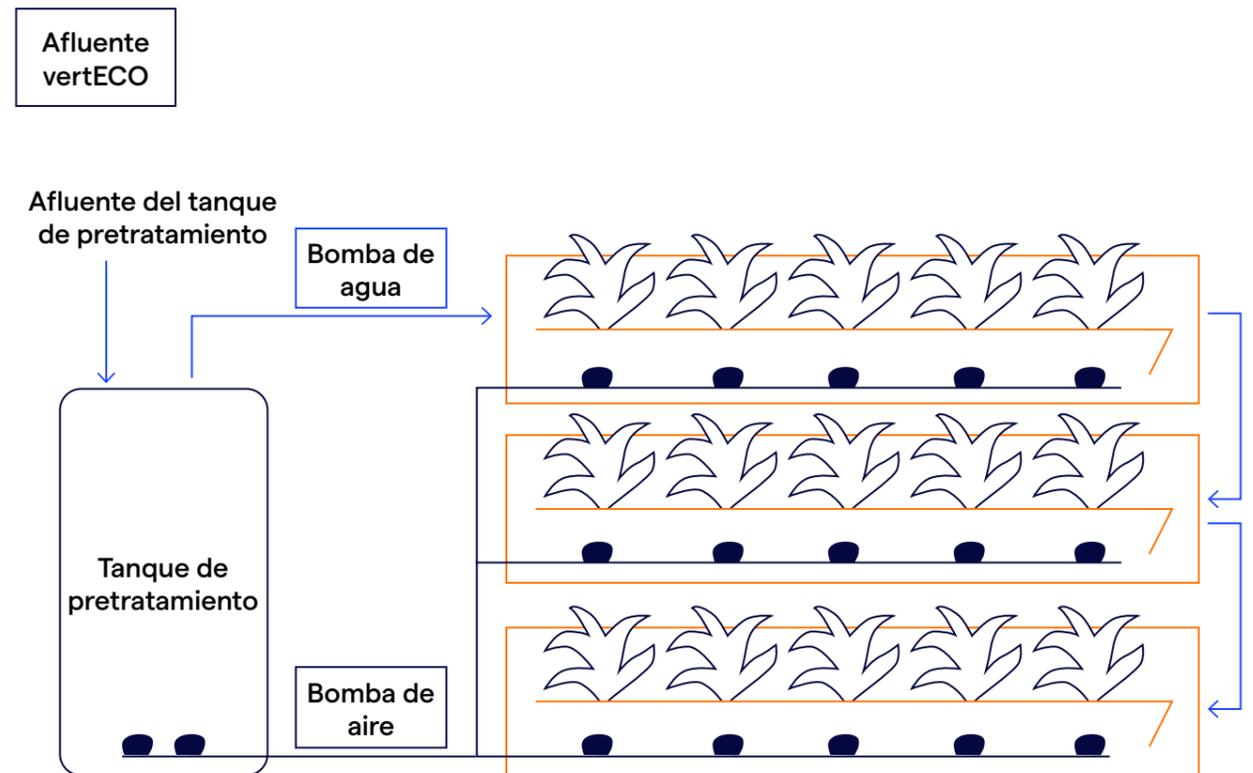


Figure 9. Top. vertECO system (Masi et al., 2020). Bottom. vertECO scheme of hotel Samba (adapted from Estelrich et al. 2021).

Inversión en infraestructura

En algunos países, se pierde mucha agua en el sistema de abastecimiento debido a fugas en las tuberías, desbordamientos, problemas con el tanque de almacenamiento y el uso no autorizado. Se calcula que el volumen mundial de agua no facturada es de 126 000 millones de metros cúbicos al año. Esto equivale al 30 % de la aportación global total de agua (Liemberger y Wyatt, 2019). Abordar el problema del agua no facturada mediante la mejora de las infraestructuras puede suponer un ahorro de costes a largo plazo.

Sensibilización

Sensibilizar a los turistas y residentes locales sobre las prácticas de ahorro de agua a través de campañas educativas también podría ser una estrategia para reducir el consumo. El cuadro 9 recoge un ejemplo de un destino en el que se realizó una campaña de sensibilización entre los residentes locales y los turistas.



Cuadro 10

Day Zero

Entre 2015 y 2018, Ciudad del Cabo sufrió una grave crisis hídrica debido a tres inviernos secos consecutivos (Pascale et al., 2020). A principios de 2018, la crisis llegó a tal punto que el gobierno anunció que pronto llegaría el «Día Cero» (el día en que se interrumpiría el suministro de agua de la ciudad y se secarían los grifos). Afortunadamente, esto no sucedió. La ciudad implementó con éxito campañas de ahorro de agua. Un aspecto central importante de estas campañas era promover cambios de comportamiento y sensibilización. Los aspectos clave fueron (adaptado de: Martinus & Naur [2020] y Gobierno de Sudáfrica [2018]) los siguientes:

- Los funcionarios municipales optaron por revelar la cruda realidad de que la ciudad podría enfrentar una escasez de agua, a pesar del riesgo de que se les culpase de mala gestión.
- Cada medida de reducción del consumo de agua fue seguida de un reconocimiento compartido, lo que contribuyó a mantener la motivación. Esto significa que todos participaron y se sintieron recompensados por las mejoras sociales.
- La ciudad distribuyó carteles claros y fáciles de entender para sensibilizar en materia de conservación del agua.
- Reconociendo el poder de las redes sociales, la ciudad contrató a «embajadores del agua» para que promoviesen prácticas eficaces de ahorro de agua en Internet.
- Para fomentar la conservación de agua, la ciudad organizó concursos en escuelas, premiando a aquellas que lograron las mayores reducciones en el consumo de agua (ludificación).
- El gobierno introdujo iniciativas atractivas, como canciones para ducharse en dos minutos (añadiendo un componente de diversión a las medidas de conservación).

El ejemplo de Ciudad del Cabo demostró que los mensajes claros y sinceros y las iniciativas de sensibilización pueden reducir con éxito el consumo de agua.

Subvenciones y etiquetas

Los destinos pueden introducir subvenciones o ayudas económicas destinadas a los establecimientos privados que participen en prácticas de ahorro de agua; por ejemplo, subvenciones para instalaciones de reutilización de agua o electrodomésticos eficientes en el uso del agua. Además, los destinos pueden introducir incentivos fiscales para las empresas privadas que mantengan un bajo consumo de agua. Por último, se pueden introducir programas de certificación de eficiencia hídrica para certificar que las instalaciones turísticas cumplan determinados estándares de ahorro de agua, mejorando así su reputación y comerciabilidad. El cuadro 11 muestra un ejemplo de certificación de este tipo.

Cuadro 11

Certificación LEED

Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) es un sistema de calificación de edificios. Reconoce y recompensa a los edificios que cumplen con estrictos criterios ambientales y de eficiencia. El sistema LEED también asigna créditos por prácticas eficaces de gestión del agua. Por ejemplo (adaptado de Benjamin, 2019):

- Instalación de contadores de agua en el edificio
- Reducción del riego en un 30 % con plantas autóctonas o métodos de riego eficientes
- Uso de equipamiento con determinados estándares de eficiencia de uso de agua en interiores
- Reciclaje del agua no potable para procesos de refrigeración y mecánicos
- Uso de jardines de lluvia, techos con vegetación y cisternas para reutilizar el 80 % del agua de lluvia
- Tratamiento de la escorrentía en superficies impermeables para evitar la contaminación de los cursos de agua locales

En esencia, el sistema LEED ayuda a los administradores y propietarios de edificios a ser ambientalmente responsables y eficientes en la gestión de los recursos. Contar con una certificación LEED puede mejorar el atractivo de las instalaciones turísticas al demostrar estas su compromiso con la sostenibilidad y el respeto por el medioambiente.

Mejora de la gestión del agua a través de procesos participativos

Como se menciona en el prólogo, en Málaga se organizó un taller sobre la gestión del agua en el sector turístico. Este taller demostró cómo la participación de diferentes partes interesadas puede dar lugar a avances significativos en las prácticas de gestión del agua. El cuadro 10 representa los hallazgos de los moderadores Mira Bangel y Hugo Lopes durante ese día.



Cuadro 12

Comentario de los moderadores Mira Bangel y Hugo Lopes

Los procesos participativos en la gestión del agua en el observatorio de destino ofrecen un valor y unas oportunidades importantes, como demuestra el ejemplo de Málaga. El observatorio de Málaga reunió a distintas partes interesadas, como **comunidades locales, organismos gubernamentales y empresas de los sectores de la hostelería y la gestión del agua**, para debatir sobre los retos de la gestión del agua. Esta reunión dio lugar a un valioso intercambio de conocimientos entre partes interesadas con perspectivas diversas, que se refleja en el presente informe.

Al involucrar a todas las partes, conseguimos un diálogo constructivo, fomentamos la copropiedad de los resultados y generamos confianza entre los actores regionales. Esto es esencial para fomentar la innovación regional y la resiliencia a la hora de afrontar los desafíos relacionados con el agua.

En el taller se realizaron **tres rondas de preguntas abiertas**, lo que permitió realizar una discusión y participación integrales. Estas preguntas, que figuran en el apéndice 1, también pueden utilizarse para talleres similares en otros destinos y convertirse en un marco estructurado para el debate.

El apoyo profesional en los procesos participativos puede hacer que estos esfuerzos sean más eficientes, inclusivos y eficaces, lo que conducirá a mejores resultados en la gestión del agua. Nosotros podemos ayudar a refinar las preguntas, ofrecer formatos de diálogo adecuados y guiar las conversaciones hacia un entorno de toma de decisiones colaborativo, equilibrado y justo.

06.3.

Principales conclusiones de los talleres

Durante el taller celebrado en Málaga, las empresas de servicios de agua mencionaron la importancia de aumentar el suministro de agua mediante, por ejemplo, la instalación de plantas desalinizadoras. En algunas circunstancias (esto es, con recursos hídricos disponibles y con los recursos económicos necesarios para acceder a ellos), esta estrategia puede contribuir a resolver el grave problema. Sin embargo, abordar la escasez de agua también requiere la adopción urgente de prácticas de ahorro de agua, una necesidad que el sector turístico reconoció abiertamente.

Por lo tanto, el enfoque no solo debe centrarse en disminuir el consumo de agua. El agua reutilizada se puede destinar a diversos fines para los que no se requiere calidad de agua potable, como la descarga de inodoros o el riego de jardines. Las instalaciones deben estar diseñadas para reutilizar el agua de forma circular.

Además, se deben intensificar las iniciativas de sensibilización, tanto de los turistas como de los residentes locales. El consumo individual de agua en los destinos turísticos no se mide ni se cobra por separado. Una vez pagada la factura, el agua se puede utilizar libremente. Uno de los temas de discusión fue el principio de «pago por uso», que implica incentivar las buenas prácticas con bonificaciones o imponer recargos por superar el consumo de agua. El uso de contadores de agua en las habitaciones para cobrar individualmente a los turistas por el consumo de agua es poco frecuente. Medir con precisión el consumo total de agua de los turistas en los hoteles es complicado debido a las numerosas instalaciones de uso común que existen en ellos, como piscinas, spas y baños públicos.



07.

Recomendaciones

Sensibilizar sobre la complejidad del sector

El sector turístico tiene un carácter complejo y polifacético. Hay partes interesadas de diversos sectores, como la hostelería, la agricultura, el transporte y los residentes locales. Comprender la interconexión de estos actores es clave para gestionar el agua de manera eficiente. Por lo tanto, es de suma importancia que se conciencie sobre la naturaleza multifacética del sector y su importante papel en la discusión más amplia sobre la gestión del agua.

Consideraciones para la distribución del agua

Puesto que el agua se utiliza para un gran número de actividades económicas y sociales diferentes, se debe considerar el valor que el recurso genera para el destino a la hora de priorizar su distribución. Este proceso se beneficia, como otros muchos debates relacionados con el desarrollo deseado de un destino, de un proceso participativo.

Soluciones a medida para distintos destinos

Los desafíos de la gestión del agua varían mucho entre los diferentes destinos debido a sus distintos contextos ambientales, económicos y sociales. Una solución única para todos es, por lo tanto, ineficaz. Las estrategias de gestión del agua deben adaptarse a los problemas y necesidades específicos de cada destino, teniendo en cuenta la disponibilidad local de agua, los patrones turísticos y la infraestructura existente.

Priorizar las actuaciones de gestión del agua

Los destinos suelen reconocer la importancia de una buena gestión del agua en el sector turístico. Sin embargo, a menudo no se da ninguna prioridad a las mediciones del consumo de agua dentro del ámbito más amplio del turismo. Por lo tanto, es importante destacar el papel fundamental de la medición del consumo de agua en la gestión eficaz de los recursos hídricos. Al comunicar claramente los beneficios de las mediciones, las partes interesadas y los destinos pueden comprender mejor su valor y darle más prioridad.

Aumentar las mediciones de agua

La instalación de contadores inteligentes no es difícil y debe ser un componente fundamental de las medidas de ahorro de agua. Los contadores de agua inteligentes proporcionan datos precisos y en tiempo real sobre el uso del agua, lo que permite mejorar la supervisión y la gestión. Al incorporar la medición del agua, los destinos pueden utilizar estrategias de ahorro de agua más eficaces y garantizar un enfoque sostenible de la gestión de los recursos hídricos.

Simplificar el inicio de las iniciativas de medición

Uno de los principales obstáculos para una gestión eficaz del agua es empezar a medirla y controlarla. Aunque se dispone de muchos conocimientos y buena voluntad, las partes interesadas a menudo no saben por dónde empezar. Proporcionar información, orientación y formación claras y directas puede ayudar a superar este problema.

Colaborar en la recogida y el intercambio de datos

Es importante contar con datos precisos y exhaustivos para una gestión del agua eficaz. A menudo, los datos necesarios existen, pero están dispersos entre varias partes interesadas. Facilitar la colaboración entre los gestores turísticos, los gobiernos locales, las empresas de abastecimiento de agua, los investigadores y otros representantes puede garantizar que los datos relevantes se puedan recoger, compartir y utilizar de manera efectiva.

Sensibilizar a los turistas y residentes locales

La sensibilización sobre el ahorro de agua no debe limitarse a los turistas, sino que también debe incluir a los residentes locales. Es importante evitar culpar solamente a los turistas por los problemas del consumo de agua. Ambos grupos desempeñan un papel importante en el consumo y la gestión del agua. Además, facilitar el diálogo entre los turistas, los gestores turísticos y los residentes locales permitirá conseguir soluciones más integrales.

Promover la reutilización del agua y soluciones innovadoras

Centrarse en la reutilización del agua, como las aguas grises, puede contribuir enormemente al ahorro de agua. Utilizar soluciones innovadoras como las NBS puede ser particularmente efectivo. Estos sistemas no solo ahorran agua, sino que también mejoran la sostenibilidad de las operaciones turísticas al reducir su dependencia de los recursos de agua dulce.

Cambio hacia el ahorro de agua

Tradicionalmente, los servicios de agua se han centrado en aumentar la oferta para satisfacer la creciente demanda mediante, por ejemplo, la instalación de más plantas de desalinización. En algunas circunstancias, esta estrategia puede mejorar la eficacia de la gestión del agua. Sin embargo, para superar los problemas de la creciente escasez de agua y el estrés hídrico, también existe una necesidad urgente de adoptar prácticas de ahorro de agua. El sector turístico está dando pasos significativos hacia la implementación de métodos de ahorro de agua. Estos esfuerzos deben apoyarse y ampliarse para reducir aún más el consumo de agua.

Fomentar la Innovación y la Investigación Continua

Promover un entorno donde la curiosidad y la innovación sean importantes para los destinos turísticos. Al buscar activamente y adoptar nuevas técnicas y tecnologías, como sistemas avanzados de tratamiento de agua y fuentes alternativas de agua, el sector turístico puede mejorar la reutilización y conservación del agua. Colaborar con instituciones de investigación puede ayudar a utilizar las soluciones más recientes y apoyar el crecimiento de prácticas sostenibles. Este enfoque proactivo asegura que los destinos turísticos se mantengan resilientes y adaptables a las crecientes demandas de los recursos hídricos.



Conclusión

El aumento de la escasez de agua y el estrés hídrico requiere una gestión eficaz del agua y estrategias de ahorro de agua. Por lo tanto, es crucial comprender el papel del sector turístico y su interconexión con otros sectores en el debate sobre la gestión del agua. La dependencia del sector de los recursos hídricos subraya la necesidad de seguir unas prácticas eficaces de medición y gestión, pero muchos destinos tienen dificultades para dar prioridad a estos esfuerzos.

La medición y la supervisión son esenciales para implementar prácticas efectivas de ahorro de agua, y su promoción es crucial. La instalación de contadores de agua es un método sencillo para obtener información cuantitativa sobre el uso del agua, detectar fugas y utilizar submediciones para disponer de un análisis más detallado. A pesar de que dichos datos están disponibles, a menudo están dispersos entre varias partes interesadas. Para solucionar este problema, se necesita un enfoque colaborativo y participativo. Reuniendo a las diversas partes interesadas para que compartan conocimientos y datos, se puede desarrollar una estrategia de gestión del agua más cohesionada y eficaz. Este esfuerzo de colaboración garantiza que se utilice toda la información pertinente, lo que da lugar a decisiones mejor informadas y a prácticas de conservación del agua más sólidas.

Aunque el sector turístico demuestra la voluntad de comprometerse a ahorrar agua, siempre hay margen de mejora. Hay que ampliar y reconocer las buenas prácticas de gestión del agua. Además, la adopción de estrategias hídricas innovadoras, como las soluciones basadas en la naturaleza (NBS), desempeña un papel fundamental en el avance del ahorro de agua. Las NBS, que aprovechan los procesos naturales y los ecosistemas para resolver las dificultades relacionadas con el agua, ofrecen alternativas sostenibles y, a menudo, rentables a los métodos tradicionales.

Referencias

Air France KLM Cargo (2024). Obtenido el 1 de julio de 2024 de https://www.afklcargo.com/WW/es/common/products_and_solutions/efficient_use_of_resources.jsp

Antakyali, D., Krampe, J., y Steinmetz, H. (2008). Practical application of wastewater reuse in tourist resorts. *Water Science and Technology*, 57(12), 2051-2057.

Barberán, R., Egea, P., Gracia-de-Rentería, P., & Salvador, M. (2013). Evaluation of water saving measures in hotels: A Spanish case study. *International Journal of Hospitality Management*, 34, 181-191.

Biosphere Tourism. (2016). 7 Consejos para ahorrar agua en hoteles. Biosphere Tourism. <https://www.biospheretourism.com/es/blog/7-consejos-para-ahorrar-agua-en-hoteles/53>

Buttiglieri, G., Ferrero, G., Ekowati, Y., Petrovic, M., Perez, C. y Rodriguez-Roda, I. Organic micro-pollutants in the water cycle of a Euro-Mediterranean resort: occurrence and perspectives of decentralised water reuse.

Chapagain, A. K., y Hoekstra, A. Y. (2003). The water needed to have the Dutch drink coffee (Vol. 660). Unesco-IHE.

Charara, N., Cashman, A., Bonnell, R., y Gehr, R. (2011). Water use efficiency in the hotel sector of Barbados. *Journal of Sustainable Tourism*, 19(2), 231-245.

de Alvarenga, R. A. F., da Silva Júnior, V. P., y Soares, S. R. (2012). Comparison of the ecological footprint and a life cycle impact assessment method for a case study on Brazilian broiler feed production. *Journal of Cleaner Production*, 28, 25-32.

Dolnicar, S., Knezevic Cvelbar, L. y Grün, B. (2019). A sharing-based approach to enticing tourists to behave more environmentally friendly. *Journal of Travel Research*, 58(2), 241-252.

Estelrich, M., Vosse, J., Comas, J., Atanasova, N., Costa, J. C., Gattringer, H. y Buttiglieri, G. (2021). Feasibility of vertical ecosystem for sustainable water treatment and reuse in touristic resorts. *Journal of environmental management*, 294, 112968.

Esen, S. E., y Hein, L. (2020). Development of SEEA water accounts with a hydrological model. *Science of the Total Environment*, 737, 140168.

Comisión Europea. Nature-Based Solutions. Disponible en línea: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/nature-based-solutions_en.

Comisión Europea. Green infrastructure. Disponible en línea: https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/green-infrastructure_en.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2016). Web de AQUASTAT. Obtenido el 28 de junio de 2024 de <https://www.fao.org/aquastat/es/overview/methodology/water-use>

- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (sin fecha). Portal de datos de indicadores de los ODS. Obtenido el 22 de julio de 2024 de <https://www.fao.org/sustainable-development-goals-data-portal/data/indicators/642-water-stress/es>
- Fraser Park, K. (3 de marzo de 2024). In-room water meters for hotels. Euro Weekly News. Obtenido de <https://euroweeklynews.com/2024/03/03/in-room-water-meters-for-hotels/>
- Gerbens-Leenes, W., y Hoekstra, A. Y. (2011). The water footprint of biofuel-based transport. *Energy & Environmental Science*, 4(6), 2658-2668.
- Gerbens-Leenes, P. W., Hoekstra, A. Y. y Bosman, R. (2018). The blue and grey water footprint of construction materials: Steel, cement and glass. *Water resources and industry*, 19, 1-12.
- Asociación Mundial para el Agua (GWP) Global Water Security: A framework for Action. (2000). <https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/references/towards-water-security-a-framework-for-action-mobilising-political-will-to-act-gwp-2000.pdf>
- González-Pérez, D. M., Martín, J. M. M., Martínez, J. M. G., y Pachón, A. M. (2023). Analyzing the real size of the tourism industry on the basis of an assessment of water consumption patterns. *Journal of Business Research*, 157, 113601.
- Gössling, S. (2015). New performance indicators for water management in tourism. *Tourism Management*, 46, 233-244.
- Gössling, S. (2001). The consequences of tourism for sustainable water use on a tropical island: Zanzibar, Tanzania. *Journal of Environmental Management*, 61(2), 179-191.
- Gössling, S., Peeters, P., Hall, C. M., Ceron, J. P., Dubois, G. y Scott, D. (2012). Tourism and water use: Supply, demand, and security. An international review. *Tourism Management*, 33(1), 1-15.
- Gual, M., Moià, A., y March, J. G. (2008). Monitoring of an indoor pilot plant for osmosis rejection and greywater reuse to flush toilets in a hotel. *Desalination*, 219(1-3), 81-88.
- Han, H. y Hyun, S. S. (2018). What influences water conservation and towel reuse practices of hotel guests? *Tourism Management*, 64, 87-97.
- Hadjikakou, M., Chenoweth, J., y Miller, G. (2013). Estimating the direct and indirect water use of tourism in the eastern Mediterranean. *Journal of Environmental Management*, 114, 548-556.
- Hadjikakou, M., Miller, G., Chenoweth, J., Druckman, A., y Zoumides, C. (2015). A comprehensive framework for comparing water use intensity across different tourist types. *Journal of Sustainable Tourism*, 23(10), 1445-1467.
- Hotel Water Management Initiative (HwMI), 2016 [informe disponible en línea]. URL: <https://sustainable-hospitalityalliance.org/resource/hotel-water-measurement-initiative/>
- IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change[Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu y B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, EE. UU., In press, doi:10.1017/9781009157896.
- Kuzma, S., Saccoccia, L. y Chertock, M. (2023). 25 Countries Face Extremely High Water Stress. World Resources Institute. Recuperado de <https://www.wri.org/insights/highest-water-stressed-countries>
- Lee, L. C., Wang, Y. y Zuo, J. (2021). The nexus of water-energy-food in China's tourism industry. *Resources, Conservation and Recycling*, 164, 105157.
- Li, J. (2018). Scenario analysis of tourism's water footprint for China's Beijing-Tianjin-Hebei region in 2020: implications for water policy. *Journal of Sustainable Tourism*, 26(1), 127-145.
- Liemberger, R., y Wyatt, A. (2019). Quantifying the global non-revenue water problem. *Water Supply*, 19(8), 831-837.
- Masi, F., Langergraber, G., Santoni, M., Istenič, D., Atanasova, N. y Buttiglieri, G. (2020). Possibilities of nature-based and hybrid decentralized solutions for reclaimed water reuse. En *Advances in chemical pollution, environmental management and protection* (Vol. 5, pp. 145-187). Elsevier.
- Meade, B., y Gonzalez-Morel, P. (1999). Improving water use efficiency in Jamaican hotels and resorts through the implementation of environmental management systems. *Journal of Contemporary Water Research and Education*, 115(6), 6.
- Mekonnen, M. y Hoekstra, A. Y. (2010). The green, blue and grey water footprint of farm animals and animal products. Volume 2: Appendices.
- Miao, L., y Wei, W. (2013). Consumers' pro-environmental behavior and the underlying motivations: A comparison between household and hotel settings. *International Journal of Hospitality Management*, 32, 102-112.
- Ortigara, A. R. C., Kay, M. y Uhlenbrook, S. (2018). A review of the SDG 6 synthesis report 2018 from an education, training, and research perspective. *Water*, 10(10), 1353.
- Pires, A., Morato, J., Peixoto, H., Botero, V., Zuluaga, L., y Figueroa, A. (2017). Sustainability Assessment of indicators for integrated water resources management. *Science of the total environment*, 578, 139-147.
- Pongponrat, K. (2022). Stakeholder engagement process in water saving initiatives for sustainable tourist destination in Samui Island, Thailand. *Pertanika Journal of Social Sciences & Humanities*, 30(6), 1341-1363.
- Ricart, S., Villar-Navascués, R., y Rico-Amorós, A. M. (2021). Water Exchange and Wastewater Reuse to Achieve SDG 6: Learning from Agriculture and Urban-Tourism Coexistence in Benidorm (Spain). *CLEAN WATER AND SANITATION*, 7.
- System of Environmental-Economic Accounting for Water (SEEA-Water), 2012 [informe disponible en línea]. URL: <https://seea.un.org/content/seea-water-0>.
- Statistical Framework for Measuring the Sustainability of Tourism (SF-MST), 2024 [informe disponible en línea]. URL: https://unstats.un.org/UNSDWebsite/statcom/session_55/documents/BG-4a-SF-MST-E.pdf.
- Sønderlund, A. L., Smith, J. R., Hutton, C., y Kapelan, Z. (2014). Using smart meters for household water consumption feedback: Knowns and unknowns. *Proceedia Engineering*, 89, 990-997.
- Sylla, M., Harmáčková, Z. V., Grammatikopoulou, I., Whitham, C., Pártl, A. y Vačkářová, D. (2021). Methodological and empirical challenges of SEEA EEA in developing contexts: towards ecosystem service accounts in the Kyrgyz Republic. *Ecosystem Services*, 50, 101333.
- Tortella, B. D., y Tirado, D. (2011). Hotel water consumption at a seasonal mass tourist destination. The case of the island of Mallorca. *Journal of Environmental Management*, 92(10), 2568-2579.
- PNUMA. What is Integrated Water Resources Management? <https://www.unep.org/explore-topics/disasters-conflicts/where-we-work/sudan/what-integrated-water-resources-management>
- ONU-Agua, 2010. Adaptación al cambio climático: el papel fundamental del agua [informe disponible en línea] URL: <https://www.unwater.org/publications/climate-change-adaptation-pivotal-role-water>.
- Asamblea General de la ONU, 2015. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015 [informe disponible en línea] URL: https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_70_1_E.pdf
- Vardon, M., Castaneda, J. P., Nagy, M. y Schenau, S. (2018). How the System of Environmental-Economic Accounting can improve environmental information systems and data quality for decision making. *Environmental science & policy*, 89, 83-92.
- Van Oss, H. G. y Padovani, A. C. (2003). Cement manufacture and the environment part II: environmental challenges and opportunities. *Journal of Industrial Ecology*, 7(1), 93-126.
- Visit Valencia. (2023). Valencia se convierte en la primera ciudad del mundo en calcular la huella hídrica de la actividad turística. Visit Valencia. <https://www.visitvalencia.com/noticias/valencia-se-convierte-en-la-primera-ciudad-del-mundo-en-calcular-la-huella-hidrica-de-la>
- Vymazal, Jan. "Removal of nutrients in various types of built wetlands." *Science of the total environment* 380:1-3 (2007): 48-65.
- Wang, S., Hu, Y., He, H. y Wang, G. (2017). Progress and prospects for tourism footprint research. *Sustainability*, 9(10), 1847.
- Consejo Mundial de Viajes y Turismo (WTTC). (2023). Water Roadmap for Travel & Tourism 2023 Informe disponible en línea] URL: <https://researchhub.wttc.org/product/water-roadmap-for-travel-tourism-2023>
- World Resources Institute. (s.f.). Aqueduct Water Risk Atlas. Obtenido el 22 de julio de 2024 de <https://www.wri.org/applications/aqueduct/>
- Yang, M., Hens, L., De Wulf, R. y Ou, X. (2011). Measuring tourist's water footprint in a mountain destination of Northwest Yunnan, China. *Journal of Mountain Science*, 8, 682-693.
- Zhou, T., Wang, Y. P., Gong, J. Z., Wang, F., y Feng, Y. (2015). Ecological footprint model modification and method improvement. *Acta Ecologica Sinica*, 35(14), 4592-4603.

10.1

Anexo 1

Fotos de taller de Málaga





10.2

Anexo 2

Preguntas del taller de Málaga

Se organizó un taller con tres rondas de preguntas abiertas en Málaga. Estas preguntas pueden utilizarse para talleres similares en otros destinos para proporcionar un marco estructurado para el debate sobre la gestión del agua en el sector turístico.

1. *¿Qué debemos tener en cuenta al hablar sobre el consumo de agua en nuestra región (por ejemplo, restricciones de agua, uso indirecto del agua (como la producción de alimentos) o distribución de agua en diferentes sectores)?*
2. *¿Cómo y por qué medimos el agua y qué podría mejorarse (teniendo también en cuenta el agua dulce, las aguas grises y las aguas pluviales)?*
3. *¿Cuáles son las formas eficaces de reducir y/o optimizar el consumo de agua?*



10.3

Anexo 3

Herramientas y estándares para abordar el contexto

Diferentes regiones se enfrentan a la escasez de agua de distintas formas, determinadas por factores como la ubicación geográfica, el clima y las condiciones socioeconómicas. Para abordar las complejidades de la escasez de agua, existen diversos estándares y herramientas que permiten evaluar y contextualizar la disponibilidad y el uso del agua. Algunos importantes son:

- WRI Aqueduct (World Resources Institute, s/f): el World Resources Institute lanzó esta herramienta para evaluar y cartografiar los riesgos relacionados con el agua a escala mundial. Clasifica los riesgos en tres categorías principales: cantidad física, calidad física, y aspectos regulatorios y reputacionales. Proporciona información sobre diversos riesgos relacionados con el agua, como la escasez de agua, la calidad del agua, el riesgo de inundación y el riesgo de sequía.
- WWF Water Risk Filter (WWF, s/f): esta herramienta se ha desarrollado para que las empresas identifiquen sus riesgos geográficos de agua por instalaciones. Los riesgos se clasifican en físicos, regulatorios y reputacionales. Se puede utilizar para priorizar las actuaciones y respaldar la toma de decisiones.
- FAO Aquastat (FAO, s/f): es un sistema de información mundial de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Proporciona datos sobre diversos aspectos de los recursos hídricos, como la disponibilidad de agua dulce, cómo se distribuye el agua entre los diversos sectores, la eficiencia del riego y las políticas de gestión hídrica.
- HydorSHEDS (Hydrosheds, s/f): esta base de datos mundial muestra información espacial de alta resolución sobre la distribución de los sistemas de agua. Proporciona información sobre los límites de las cuencas hidrográficas, la conectividad y la dirección de flujo. Se utiliza con fines de modelización hidrológica, vigilancia ambiental y toma de decisiones.



La Gestión del agua en el Turismo

La gestión del agua en el turismo