

Gestión de agua y saneamiento

ALBA ESTÉVEZ-BAULUZ^a, EUGENIO DÍAZ-FARINA^b,
NOEMI PADRÓN-FUMERO^a

^aDepartamento de Economía Aplicada y Métodos Cuantitativos
Universidad de La Laguna

^bDepartamento de Análisis Económico Aplicado,
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

En este capítulo, exploramos los principales desafíos del sector turístico en el contexto de la gestión de recursos hídricos en destinos insulares. En primer lugar, se presenta la evidencia empírica relacionada con la temática en cuestión, destacando los factores que influyen en el consumo de agua en los establecimientos de alojamiento. A continuación, se describen los principales retos de la gestión del agua en Canarias y los datos disponibles sobre el consumo de agua en el sector turístico de la región. Finalmente, se proponen algunas mejoras para el desarrollo de indicadores en este ámbito.

1. Introducción

El sector turístico es un sector estratégico para impulsar la conservación de los recursos hídricos globales, tanto en materia de disponibilidad de agua como para el desarrollo de infraestructuras de saneamiento y tratamiento, en línea con el objetivo de desarrollo sostenible 6 (ODS 6), cuya finalidad es «garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento» (OMT, 2023). Históricamente, el turismo ha contribuido a incrementar la escasez de los recursos hídricos en muchas regiones del mundo. Este proceso ha requerido realizar inversiones clave para aumentar la disponibilidad de agua y de infraestructuras de saneamiento y depuración, tanto para cubrir las necesidades básicas de la población residente como para el desarrollo turístico y de otros sectores económicos.

Sin embargo, este aumento de valor del agua inducido por la actividad turística también puede contribuir a desplazar otras actividades económicas, principalmente actividades del sector primario, generando problemas de rivalidad y conflictos sociales. Estos problemas de rivalidad se pueden solucionar con una adecuada gobernanza para la asignación de derechos sobre los recursos hídricos entre sectores y regiones. Sin embargo, la contaminación y el aumento de la escasez de agua en un contexto de cambio climático acelerado podrían poner en cuestión estos acuerdos institucionales, especialmente en regiones intensamente turísticas como los territorios insulares, Canarias y Baleares, y las costas del Mediterráneo.

Para abordar estos retos será necesario mejorar los niveles de colaboración entre la industria turística, las comunidades locales, los distintos niveles de gobierno y administraciones públicas en distintos ámbitos de actuación, e incluir, además, a las organizaciones ecologistas. Una de las dificultades más importantes a este respecto es la falta de información fiable sobre el consumo de agua y los niveles de eficiencia de la industria turística en los destinos. De hecho, la mayoría de las actividades características del turismo son invisibles en las redes de servicios municipales como el abastecimiento, saneamiento y depuración de aguas residuales, o en la red de recogida y transporte de residuos. La falta de visibilidad del sector, y de indicadores que reflejen algo tan básico como su consumo de agua, dificulta la medición de sus impactos ambientales y cualquier esfuerzo en este ámbito.

2. Evidencia científica sobre el consumo de agua del sector turístico

La disponibilidad de agua en cantidad y calidad suficiente, así como a un coste razonable, ha sido un factor determinante en el desarrollo turístico en muchas regiones del planeta. De hecho, a pesar de los avances tecnológicos que permiten la producción de agua a través de procesos industriales como la desalación de agua de mar o la regeneración de las aguas residuales, todavía podemos encontrar numerosos destinos turísticos cuya capacidad de expansión y competitividad se pueden ver condicionadas por la escasez y la calidad del agua disponible para el sector (Charara *et al.*, 2011; Gössling *et al.*, 2012). Además, es fundamental destacar que, en el contexto local, el sector turístico compite de forma evidente por los recursos hídricos con otros sectores económicos, y que su escasez puede intensificar los conflictos políticos y sociales (Cole, 2012).

De hecho, los grandes flujos turísticos suelen concentrarse en tiempo y en espacio en regiones tradicionalmente áridas y secas, especialmente en destinos de sol y playa, intensificando el consumo local de agua y los problemas de sobreexplotación de los recursos locales. Es justamente en estas regiones donde los impactos del cambio climático están exacerbando los problemas de escasez de agua y los conflictos, acelerando, además, el deterioro de ecosistemas valiosos como consecuencia de la contaminación (Feyen *et al.*, 2020). A su vez, estudios recientes alertan de que los cambios en las condiciones climáticas en las próximas décadas modificarán los flujos turísticos norte-sur y su estacionalidad,

umentando los riesgos a los que se enfrenta la industria turística local y sus activos (Matei *et al.*, 2023).

El agua es un servicio ecosistémico que proporciona un alto valor a la mayoría de los servicios y experiencias en el sector turístico. Aunque las estimaciones varían significativamente entre destinos, existe evidencia de que las personas consumen relativamente más agua cuando están de vacaciones (Gössling *et al.*, 2012). En este contexto, diversos estudios alertan de la elevada huella hídrica de la actividad turística, particularmente de los impactos indirectos, como consecuencia de la compleja cadena de suministro asociada a la producción de alimentos y a otros servicios de alojamiento y de restauración (Cazcarro *et al.*, 2014). Se han identificado tres factores que contribuyen a intensificar la huella hídrica de la alimentación en el sector turístico. En primer lugar, el gran volumen de desperdicios alimentarios en el sector. En segundo lugar, la elevada proporción de alimentos proteicos en la alimentación de los turistas, principalmente el volumen de carne, que genera la mayor huella hídrica. Finalmente, el consumo energético derivado del transporte aéreo de los alimentos desde lugares remotos y su impacto en la huella hídrica de dichas regiones, especialmente en los destinos turísticos insulares. En este sentido, Gössling *et al.* (2012) estiman en 70 m³ la huella hídrica de la alimentación de una estancia media de 14 días.

A diferencia de otros sectores, actualmente no existe información estadística oficial que refleje el consumo y las necesidades de agua del sector turístico. En algunos destinos se han desarrollado estudios que analizan el consumo de agua en el sector alojativo, observándose una enorme variabilidad de los consumos por pernoctación incluso dentro de un mismo destino. Mientras que Gössling *et al.* (2012) muestra un consumo de 300 litros al día por turista, Rico-Amoros *et al.* (2009) encuentra que los consumos por pernoctación oscilan entre los 361 litros y los 600 litros en los hoteles de cuatro y cinco estrellas, respectivamente. En el caso de las actividades recreativas, destaca el consumo de agua en los campos de golf y las grandes infraestructuras para eventos y convenciones, aunque también presentan una gran variabilidad en función del tipo de suelo, clima y tamaño. Finalmente, dado que la producción de agua y de energía están estrechamente interrelacionadas, hasta el punto de crear un binomio inseparable en muchas regiones, la huella hídrica de la producción de energía es un ámbito aún por explorar.

Existen numerosas barreras para aumentar la eficiencia del uso del agua tanto en los establecimientos alojativos como en los destinos turísticos. De hecho, el alto coste percibido, particularmente por las pequeñas y medianas empresas, de las medidas de ahorro respecto de la facturación del agua (Bohdanowicz, 2005; Charara *et al.*, 2011), o la escasez de información relativa al desarrollo de estándares locales de consumo de agua, y el desconocimiento del impacto sobre los recursos del destino (Becken, 2014; Pereira-Doel *et al.*, 2019) son algunos de los obstáculos más relevantes. En consecuencia, las medidas de ahorro de agua en la industria tienden a buscar más la fidelización de los clientes a través de las certificaciones medioambientales (Tirado *et al.*, 2019), y suelen ser relevantes únicamente durante los periodos de sequía, por mandato regulatorio (Alonso, 2008). Por otro lado, dado que las decisiones de los turistas influyen directamente en el consumo de agua, los establecimientos alojativos están probando distintas medidas para impulsar un cambio de comportamiento en los turistas a la hora de tomar decisiones con repercusiones en el consumo de agua del establecimiento

como, por ejemplo, la frecuencia de lavado de las toallas (Gössling, *et al.*, 2019) o la duración de las duchas (Pereira-Doel *et al.*, 2019).

El consumo de agua en los establecimientos alojativos se ve condicionado, entre otros factores, por las características individuales del establecimiento, el tipo de destino, las condiciones climáticas donde se ubica, los segmentos de mercado o el comportamiento de los huéspedes (Ramazanova *et al.*, 2021). Por lo tanto, esta heterogeneidad puede determinar diferentes patrones de consumo de agua en el sector del alojamiento (Estévez-Bauluz, 2021). El estudio de los determinantes del consumo de agua ha sido abordado en la literatura, mayoritariamente, desde la perspectiva de las características de la oferta de los establecimientos. A pesar de que las variables de demanda, hasta donde conocemos, no han sido prácticamente analizadas, diferentes trabajos evidencian que las pernoctaciones incrementan el consumo de agua de los establecimientos (Barberán *et al.*, 2013; Bohdanowicz & Martinac, 2007; Charara *et al.*, 2011; Deng, Shi-Ming & Burnett, 2002).

La información de los determinantes hasta ahora mencionados ha sido recopilada a través de encuestas y entrevistas a los gerentes de los establecimientos alojativos. Sin embargo, el análisis de la implementación de medidas de ahorro de agua a menudo requiere una información técnica más específica (Antonova *et al.*, 2021). Por consiguiente, pocos autores han podido abordar esta área. Mientras que Antakyali *et al.* (2008) muestra que la instalación de un biorreactor de membrana en un complejo turístico en Turquía permite reutilizar las aguas residuales para el riego, Atanasova *et al.* (2017) analiza la implementación de esta tecnología en España. Asimismo, Gatt & Schranz (2015) evidencian que la remodelación de las habitaciones de un hotel en Malta con desplazadores de volumen en las cisternas de los inodoros, cabezales de ducha de bajo flujo y aireadores de bajo caudal reducen el consumo de agua en 134 litros por pernoctación, con una rentabilidad elevada a corto plazo.

Un último aspecto del consumo de agua en el sector turístico es su impacto en la calidad de las aguas disponibles. De hecho, resulta sistemática y paradójica la escasez de tratamiento de las aguas residuales en múltiples destinos y zonas urbanas costeras en todo el mundo, y muy especialmente en los territorios insulares. El uso extensivo de pozos de aguas negras y de vertidos directos al mar sin tratamiento previo en la costa supone un riesgo en la calidad del agua dulce de los destinos y de otros recursos turísticos disponibles como las playas y los ecosistemas naturales.

Por tanto, es evidente que existen numerosas interacciones entre turismo y agua, y que es necesario investigar en profundidad esta relación en cada uno de los territorios y destinos, con el objetivo de poner en perspectiva la sostenibilidad del consumo de agua del sector turístico. Para ello, resulta fundamental evaluar y auditar tanto la disponibilidad de agua como los consumos directos e indirectos realizados por las distintas actividades y sectores, así como sus impactos en términos de contaminación, con la finalidad de potenciar mejoras en la gestión del agua en los destinos y en las empresas del sector, desde el punto de vista de la oferta (medidas para aumentar la disponibilidad de agua) y de la demanda (medidas dirigidas a reducir el consumo de agua en los distintos usos o incrementar su eficiencia).

3. Ciclo integral del agua en los destinos: el caso de las Islas Canarias

Las mejoras en la gestión de los recursos hídricos en los destinos turísticos deben contemplar la disponibilidad de información precisa sobre el consumo de agua en todas las actividades turísticas. Sin embargo, en un contexto de escasez creciente del recurso, se debe contemplar una visión mucho más holística, incluyendo información sobre el uso del agua en otros sectores, y una perspectiva que supere el ciclo urbano hasta llegar al ciclo integral. Esta visión es vital en el caso de los territorios insulares, donde los recursos hídricos y los ecosistemas terrestres y marinos están absolutamente vinculados en todo el territorio.

Las islas Canarias han logrado expandir la actividad turística en las últimas décadas gracias al dominio de las técnicas de desalación de agua de mar y, en menor medida, a la reutilización de aguas residuales, tecnologías que han ido sustituyendo paulatinamente el uso del agua subterránea procedente de unos acuíferos extremadamente mermados por una intensa actividad agraria. De hecho, el archipiélago ha desarrollado condiciones territoriales, jurídicas, económicas y tecnológicas singulares asociadas al aprovechamiento histórico de sus recursos hídricos. Así, la escasez de agua superficial para la producción agraria se resolvió promoviendo la iniciativa y la propiedad privada de las aguas subterráneas, que favoreció la construcción de galerías, pozos y canales de gran envergadura para el aprovechamiento de sus acuíferos desde el siglo XIX hasta bien entrado el siglo XX. En consecuencia, aproximadamente 2 km³ de las reservas de aguas subterráneas están actualmente agotados (Custodio *et al.*, 2016). De hecho, el tiempo de recuperación de los acuíferos puede llegar a tardar un siglo en condiciones de no extracción, a excepción de las cotas superiores a la medianía en la isla de Tenerife, donde las numerosas galerías de agua drenan permanentemente las aguas subterráneas (Custodio *et al.*, 2016). Solo en las últimas décadas y, sin duda, bajo la presión del crecimiento poblacional y turístico, la iniciativa pública ha jugado un papel determinante en el desarrollo de infraestructuras y de una planificación hidrológica a escala insular. Actualmente, la combinación de iniciativas públicas y privadas en el archipiélago permite satisfacer una demanda que algunos expertos estiman en 618 hm³ anuales en base a los Planes Hidrológicos Insulares publicados en 2013.

A pesar de que resulta extremadamente complejo establecer la producción de agua por islas y por tecnologías de forma precisa, se estima que el porcentaje de aguas subterráneas sobre el total de agua producida en las islas orientales de Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote es casi residual. En el caso de Tenerife la producción de agua subterránea todavía supone el 50 % de la producción total. Por otro lado, si bien es cierto que, en las denominadas islas verdes de La Palma, La Gomera y El Hierro, los acuíferos subterráneos mantienen por ahora un flujo de agua dulce suficiente para mantener las actividades económicas, la explotación de los recursos hídricos subterráneos en el archipiélago está en declive y se dedican mayoritariamente a la actividad agraria.

Es importante señalar que la adopción de la desalación a gran escala ha estado impulsada en Canarias, en los años setenta, por el conflicto de disponibilidad entre el sector agrario y el turismo, lo cual evidenció la escasez tanto física como económica de este recurso

en las islas. Actualmente, la tecnología de la desalación a gran escala se ha convertido en la opción pública y privada más rentable, al extenderse a las aguas salobres captadas de los acuíferos, más allá del agua de mar. Sin embargo, por la elevada demanda de energía de los sistemas tecnológicos de ósmosis inversa utilizados para la desalación, la gestión hidrológica de las islas se ha convertido en uno de los grandes demandantes de energía final en Canarias. De hecho, la desalación de agua de mar y la desalinización de aguas subterráneas han extendido los impactos ambientales asociados a la gestión hidrológica, especialmente por la generación de salmueras, y han generado un proceso de dependencia energética que deriva en aumentos significativos del coste privado y social de producción del recurso. En todo caso, hay que señalar que el desarrollo de las tecnologías de desalación no solo ha aportado agua de calidad suficiente para el consumo, sino que ha contribuido a su reutilización una vez depurada, y también a reducir el nivel de sales disueltas de las aguas depuradas.

Una mención especial merece el importante retraso que sufren las islas en materia de tratamiento y regeneración de las aguas residuales. Aunque la situación actual varía entre las islas y la información disponible es insuficiente, el uso generalizado de la desalación de agua de mar y de pozos ha retrasado el desarrollo de una red de saneamiento y tratamiento de aguas residuales, ya sea para su vertido al mar o para su reutilización en el riego de jardines y cultivos. En el caso de las islas occidentales, predominan los pozos de aguas negras, especialmente en los núcleos urbanos dispersos o de menor tamaño. Este hecho explica el número de depuradoras abandonadas o infrautilizadas por no recibir aguas residuales de las redes urbanas, con la todavía extendida reticencia de los agricultores a utilizar las aguas tratadas y regeneradas en sus cultivos.

4. Indicadores del consumo de agua en el sector turístico en Canarias

Tal y como se ha señalado, resulta extremadamente complejo identificar fuentes de información homogéneas sobre la producción y el consumo de agua en Canarias. Sorprendentemente, a pesar de que el sector genera rentas económicas significativas en el archipiélago y que está fuertemente regulado por el sector público, no existe ningún registro oficial regional que aproxime anualmente y de forma homogénea los consumos sectoriales de agua. La Tabla 8.1 recoge una posible distribución porcentual de las dotaciones de agua por sectores de acuerdo con la información aportada por la Dirección General de Aguas del Gobierno de Canarias (Ruiz-Rosa *et al.*, 2020).

Tabla 8.1. Demandas de agua estimadas por sectores de consumo en Canarias en 2015 (hm³)

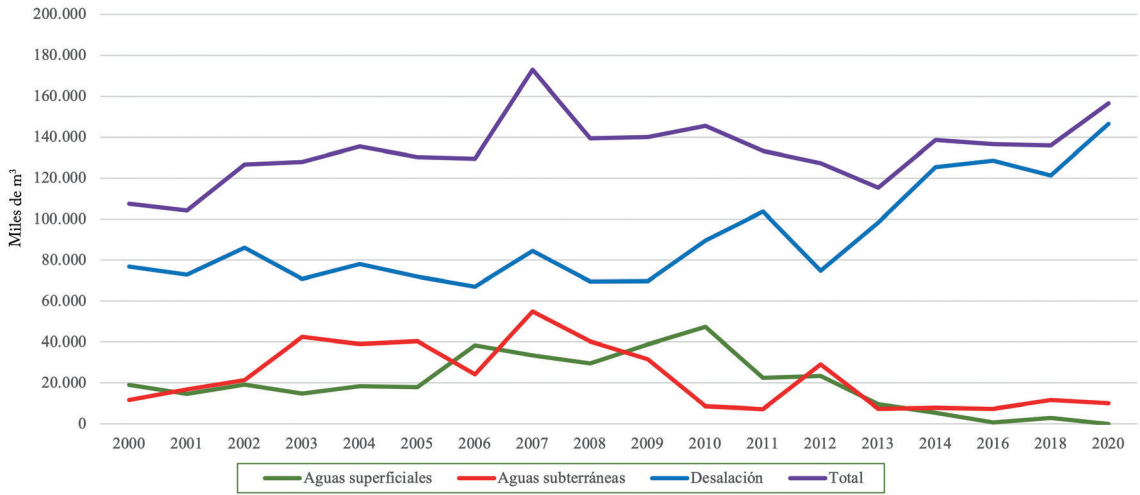
	Urbano	Turístico	Recreativo	Industrial	Agrícola	Total
Lanzarote	15,16	7,41	1,48	0,7	1,2	25,95
Fuerteventura	10,42	5,55	2,7	0,66	0,97	20,3
Gran Canaria	66,93	16,74	11,87	8,28	63,3	167,12
Tenerife	89,3	30,69	9,53	8,66	91,1	229,55
La Gomera	1,41	0,46	1,47	0,07	4,5	7,91
La Palma	7,26	2,63	0	0,38	62,8	73,07
El Hierro	0,9	0,07	0	0,08	2,2	3,25
Totales	131,38	63,82	27,05	18,83	226,07	527,15

Fuente: Estimaciones de la Dirección General de Aguas del Gobierno de Canarias.

Según esta información, que debe referirse más a las dotaciones por sectores estimadas en la planificación hidrológica insular que a las demandas o consumos efectivos de agua, el sector turístico podría absorber tan solo el 12 % de la dotación de agua en el archipiélago. Si se consideran las actividades recreativas, esta proporción aumentaría a un 17 %. Por islas, sin embargo, dada la heterogeneidad de las actividades turísticas, destacaría el 40% de la dotación de agua destinada al consumo turístico en Fuerteventura, mientras que un 85% de la dotación de agua en la isla de La Palma estaría destinado a la producción agrícola.

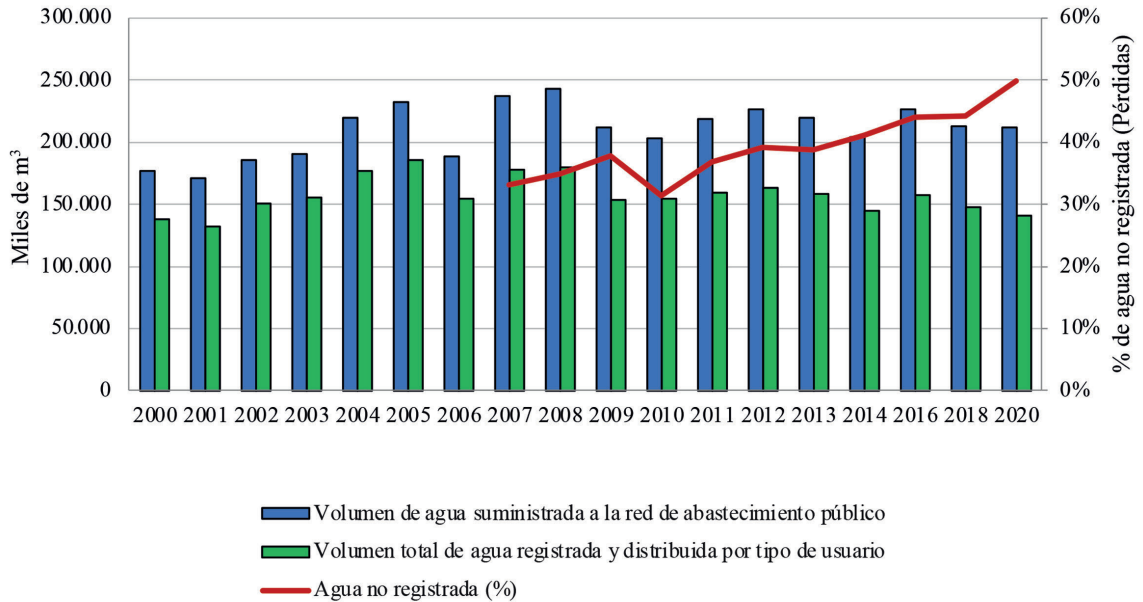
Por otro lado, el INE ofrece con periodicidad bienal datos a escala nacional y regional sobre abastecimiento y saneamiento de agua a través de la *Encuesta sobre Suministro y Saneamiento de Agua*, que tiene como principal objetivo cuantificar en unidades físicas y valorar en magnitudes económicas las actividades relacionadas con el denominado ciclo urbano del agua, que está formado por el abastecimiento (suministro) de agua y el saneamiento (alcantarillado y depuración de aguas residuales). Sin embargo, es muy importante aclarar que esta información refleja flujos muy reducidos en comparación con las estimaciones de consumo de agua barajadas por las autoridades locales. De hecho, es muy posible que esta operación estadística del INE (véase Gráfico 8.1) refleje únicamente la producción de agua en el contexto del ciclo urbano en el que intervienen las grandes empresas públicas y privadas, dejando fuera todos los flujos referidos a la producción y consumo de agua en el contexto agrícola y los suministros directos entre propietarios considerados grandes consumidores, así como el abastecimiento realizado directamente por los propios servicios municipales.

Gráfico 8.1. Captación de agua realizada por las propias empresas de abastecimiento en Canarias, 2000-2020



Fuente: Estadística sobre el Suministro y Saneamiento de Agua, Canarias, INE.

Gráfico 8.2. Captación, suministro y porcentaje de agua no registrada (pérdidas) en las redes de abastecimiento en Canarias, 2000-2020



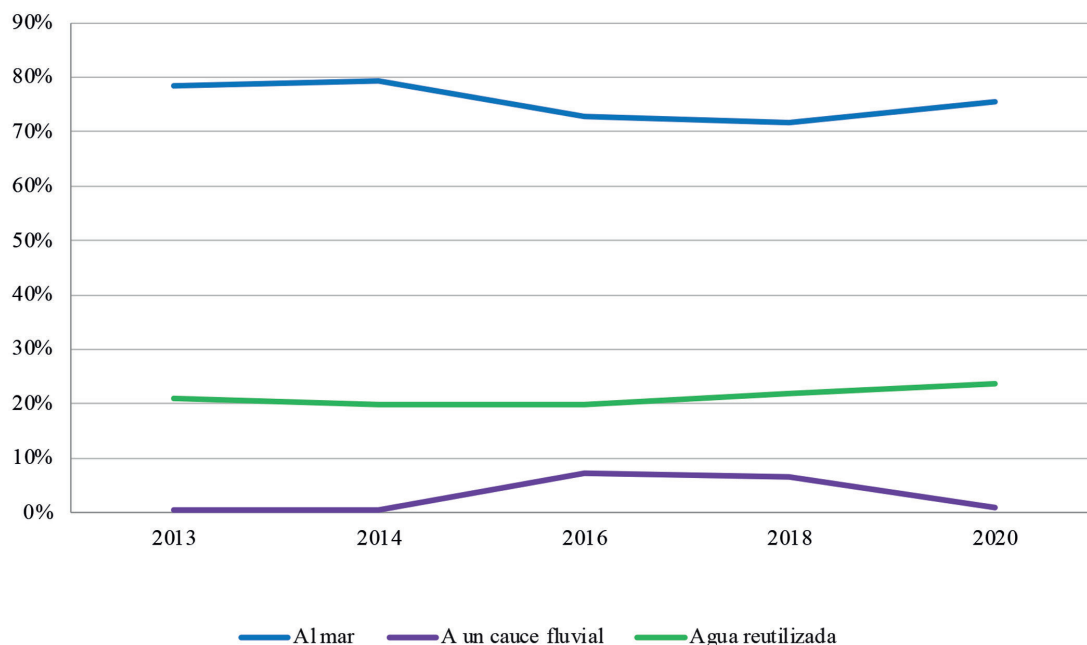
Fuente: Estadística sobre el Suministro y Saneamiento de Agua, Canarias, INE.

De acuerdo con los datos disponibles y recogidos en el Gráfico 8.2, las redes de distribución urbanas arrojaron una eficiencia aparente en el año 2020 de un 50 %, con pérdidas reales de agua de igual porcentaje. Este es, sin duda, uno de los problemas más graves históricamente en el archipiélago: la baja eficiencia de las redes hidráulicas tanto en alta, a través de los canales de distribución, como en baja, es decir, en las redes municipales.

En relación con el saneamiento y la depuración de aguas residuales, la situación resulta extremadamente compleja y preocupante en el archipiélago, no solo por la escasez de información disponible en este ámbito, sino por el elevado porcentaje de población y de núcleos urbanos que aún no tienen conexión a la red de alcantarillado, lo que provoca que parte de las aguas residuales se viertan al mar de forma directa, sin tratamiento previo. Es importante destacar las dificultades que generan tanto el relieve de las islas como la elevada dispersión de la población en núcleos urbanos sobre la conexión a la red de alcantarillado.

En todo caso, la situación en cada una de las islas es heterogénea y los datos reflejan la falta de control y de transparencia sobre el volumen de agua residual tratada y su destino. En islas como Tenerife, un porcentaje significativo de depuradoras se encuentra en desuso porque la tecnología está desfasada, los sistemas de alcantarillado no recogen adecuadamente las aguas residuales o los municipios no disponen de fondos para realizar el mantenimiento. Sin embargo, la situación en la isla de Gran Canaria es sustancialmente mejor, con inversiones a lo largo de las últimas décadas que arrojan porcentajes de depuración y de reutilización de las aguas residuales elevados.

Gráfico 8.3. Distribución de las aguas residuales por destino en Canarias, 2013-2020



Fuente: Estadística sobre el Suministro y Saneamiento de Agua, Canarias, INE.

5. Caso de estudio: estimación del consumo de agua del sector alojativo en Canarias

Se han identificado dos estudios que analizan el consumo de agua en el sector de alojamiento en las islas Canarias. En primer lugar, Ruiz-Rosa *et al.* (2020) muestran un consumo medio de 289 litros por pernoctación en cinco hoteles de distintas características en la isla de Tenerife, en el año 2016. Una segunda fuente de información corresponde al consumo de agua bimestral de los establecimientos considerados grandes consumidores¹ turísticos del municipio de Arona, en la isla de Tenerife, durante el periodo 2011-2018. El análisis realizado por Estévez-Bauluz (2021) proporciona un conjunto de indicadores de consumo de agua en los establecimientos turísticos en Arona que puede utilizarse para aproximar el consumo de agua de los establecimientos turísticos en Canarias, en función del tipo de establecimiento y su categoría. Es importante destacar que se trata del primer estudio sobre los consumos de agua en los establecimientos turísticos a gran escala en el archipiélago y el primero a escala internacional realizado a partir de los datos proporcionados por la empresa que provee el servicio de abastecimiento, por lo que se garantiza una fuente precisa de información sobre los consumos y una serie histórica suficientemente larga para analizar los determinantes del consumo de agua en los establecimientos.

El municipio de Arona ocupa el 2º puesto en el *ranking* de municipios turísticos de la isla, y el 3º de Canarias. En el año 2019, este destino registró 1,36 millones de visitantes alojados en establecimientos turísticos (considerando solo hoteles y apartamentos), con 10,506 millones de pernoctaciones y una estancia media de 7,72 días, que suponen el 29,52 % y el 10,23 % de pernoctaciones de Tenerife y del conjunto de las islas Canarias, respectivamente.

Los datos en los que se basa Estévez-Bauluz (2021) fueron proporcionados por la empresa concesionaria del servicio público de abastecimiento y saneamiento de aguas en el municipio de Arona (Canaragua, S.A.). La muestra se compone de 3.074 observaciones, que corresponden a 69 establecimientos de alojamiento, de los cuales 49 son complejos de apartamentos y 20 son establecimientos hoteleros, representando el 77,4 % de establecimientos del municipio.

En la Tabla 8.2 se presentan los principales descriptivos del consumo de agua por hoteles y apartamentos en Arona utilizando el panel de datos de consumo de agua y las pernoctaciones en dicho municipio. Los datos muestran que, a partir del año 2016, se produce un efecto sustitución en la evolución del consumo por pernoctación, es decir, en aquellos años en los que se reduce el consumo en los complejos de apartamentos, aumenta en los establecimientos hoteleros y viceversa. Además, si atendemos al consumo medio por pernoctación de 2011 a 2018, los hoteles y apartamentos consumen una media de 329,5 y 282,4 litros, respectivamente, lo que supone que, en promedio, una pernoctación en los hoteles consume un 16,67 % más que en los apartamentos.

1 Se consideran grandes establecimientos turísticos aquellos que registran un consumo anual de agua superior a 3.000 m³ durante, al menos, un año a lo largo del periodo de estudio (2011-2018).

Tabla 8.2. Consumos medios de agua (litros), Arona (Tenerife), 2011-2018

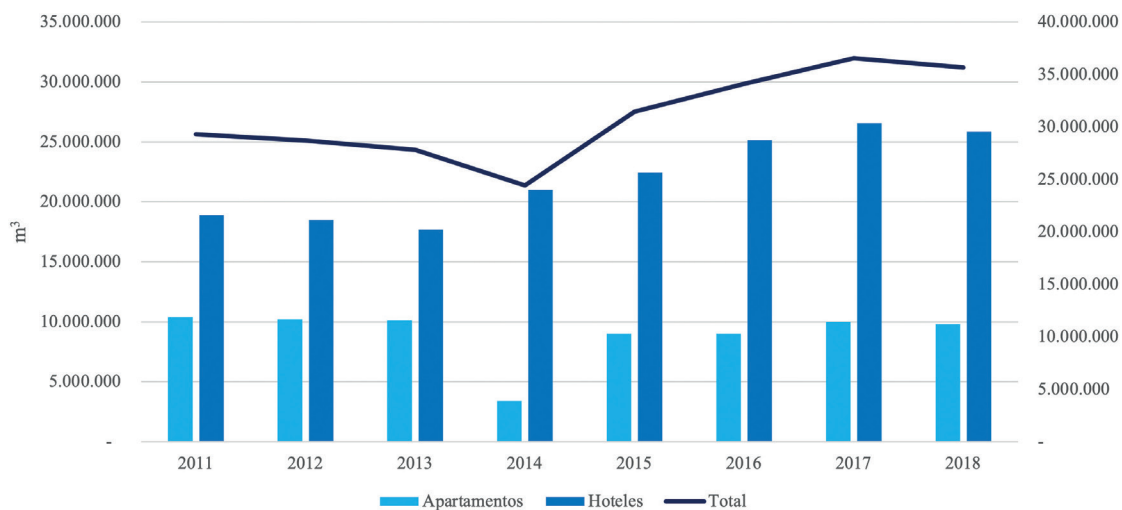
Año	Apartamentos				Hoteles			
	Consumo bimestral	Por pernoctación	Por plaza	Por habitación	Consumo bimestral	Por pernoctación	Por plaza	Por habitación
2011	2.598.348,4	306,9	168,2	502,7	5.229.552,2	284,5	235,2	597,6
2012	2.714.014,2	316,3	168,7	499,7	5.608.109,9	321,9	237,4	615,1
2013	2.846.767,8	306,6	171,9	471,1	5.627.607,9	337,9	226	599,1
2014	2.777.934,8	280,6	167,6	466,3	6.025.811,5	345,1	246,8	543,6
2015	2.724.360,6	266,0	164,6	475,6	5.768.991,2	364,8	249,8	537,6
2016	2.752.340,1	244,5	166,3	487,3	5.520.341,8	365,6	275,5	493,3
2017	2.919.105,5	265,4	176,4	475,4	5.444.964,4	308,3	281,6	519,7
2018	2.936.986,3	273,0	177,5	475,2	5.569.393,1	307,9	272,9	515,4

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Estévez Bauluz, 2021.

Atendiendo al panel de datos disponible del municipio de Arona, el consumo promedio de agua por habitante en Arona es de 149,6 litros al día en el periodo 2011-2018. Por tanto, el consumo medio por pernoctación de los establecimientos hoteleros y de los complejos de apartamentos podrían superar en un 120,2 % y 88,7 %, respectivamente, al consumo por habitante y día de los residentes. Asimismo, el consumo total anual de los 69 establecimientos de la muestra se ha incrementado a lo largo del periodo de estudio, pasando de representar el 37,6 % del consumo industrial del municipio en el año 2011 al 45,2 % en el año 2018. Dado el carácter turístico del municipio, la tarifa industrial se corresponde con clientes principalmente turísticos (alojamiento y restauración). Si se atiende al tipo de alojamiento turístico, se observa que el consumo medio anual de agua de los complejos de apartamentos supera al de los establecimientos hoteleros en 7,4 puntos porcentuales en dicho municipio.

Con los indicadores obtenidos para el municipio de Arona, se ha procedido a estimar el consumo de agua del sector de alojamiento en las islas Canarias entre los años 2011 y 2018. Se ha comprobado previamente que el comportamiento de las pernoctaciones de Arona es similar al que se observa en el resto de las islas. Es por ello que se realizan las estimaciones de este apartado. En el Gráfico 8.4 se puede observar la evolución del consumo estimado de agua en el sector alojativo en Canarias, tras aplicar los consumos estándares por pernoctación de Arona sobre el volumen de pernoctaciones anuales según el tipo de establecimiento en Canarias.

Gráfico 8.4. Evolución del consumo estimado de agua del sector alojativo en Canarias, 2011-2018



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Estévez-Bauluz, 2021.

6. Conclusiones

La disponibilidad de agua ha sido un factor determinante en el desarrollo turístico en muchas regiones, especialmente en los territorios insulares dependientes de recursos subterráneos. El sector turístico compite de forma evidente por los recursos hídricos con otros sectores, particularmente con el sector agrario, pudiendo generar tensiones. Estos destinos con estrés hídrico, además, verán aumentada su vulnerabilidad a dicho estrés ante los escenarios de cambio climático.

La relación entre turismo y agua es una cuestión de necesaria investigación, ya que las políticas de eficiencia y conservación del recurso pueden jugar un papel clave tanto en la competitividad de las empresas como en el desarrollo de nuevos productos turísticos y en la calidad de los destinos. Sin embargo, la mayoría de los estudios sobre el agua en el sector turístico se basan en analizar los determinantes del consumo de agua en función de las características físicas de los establecimientos alojativos. No obstante, aún queda un potencial nicho de investigación que aborde tanto el consumo turístico de agua de forma integral como las medidas de eficiencia derivadas de la digitalización de los sistemas hídricos y del consiguiente incremento de la información.

En el caso de las islas Canarias, sus destinos han logrado expandir la actividad turística en base al dominio de las técnicas de desalación masiva. Es importante resaltar que la inversión en desalación de agua de mar para uso urbano residencial y turístico ha permitido destinar las aguas subterráneas y superficiales de mayor calidad para mantener un sector agrícola de exportación relativamente competitivo. Sin embargo, la huella hídrica y la intensidad de carbono derivada de este sistema productivo es elevada.

Resulta extremadamente complejo determinar la producción de agua por islas y por tecnologías de producción de forma precisa dado que no existen fuentes de información homogéneas sobre producción y consumo de agua en Canarias, y no existe ningún registro oficial regional que aproxime anualmente y de forma homogénea los consumos sectoriales, y mucho menos del sector turístico. De hecho, los datos del consumo de agua en Canarias, a pesar de tratarse de un recurso privatizado y un factor de producción clave, se basan en las dotaciones que estiman las administraciones públicas en sus ciclos de planificación hidrológica. Dado que la situación en cada una de las islas es muy heterogénea, es necesario reducir la escala territorial de la información disponible, con el objetivo de que los indicadores aporten un diagnóstico útil sobre la escasez de agua en el archipiélago.

En este capítulo, se ha realizado un recorrido por los principales problemas de sostenibilidad del turismo desde el punto de vista de su consumo de agua, centrado especialmente en el consumo de agua de los establecimientos turísticos. Con el objetivo de proporcionar un caso de estudio, se han utilizado los datos de consumo de los grandes consumidores de agua proporcionados por la empresa concesionaria del suministro de agua en el municipio de Arona. Tras comprobar que el comportamiento de las pernoctaciones de Arona es similar al que se observa en el resto de los municipios del archipiélago, se han proyectado los consumos por pernoctación de dicho municipio sobre las pernoctaciones anuales de la región. La estimación llevada a cabo pone de relieve el alto consumo por pernoctación del sector alojativo en relación con el consumo por habitante del municipio: los hoteles y apartamentos consumen 329,5 y 282,4 litros por pernoctación, respectivamente, mientras que un habitante consume 149,6 litros diarios.

Con respecto a los resultados obtenidos a escala regional, la proyección de los consumos estándares revela que, como consecuencia de la reducción de las pernoctaciones en complejos de apartamentos en favor de los hoteles, el consumo global de agua del sector alojativo podría haber aumentado significativamente en los últimos años. En todo caso, este tipo de ejercicios resultan meramente orientativos y deben acompañarse de esfuerzos que permitan incorporar la heterogeneidad inherente entre los municipios e islas. En este sentido, resulta extremadamente complejo utilizar las fuentes disponibles para estimar el consumo de agua del sector turístico. Si bien los esfuerzos académicos para tratar de identificar la presión del sector turístico en el ciclo hidrológico pueden contribuir a dimensionar los consumos turísticos en relación con otros sectores, estos esfuerzos resultan claramente insuficientes para obtener indicadores que permitan realizar un seguimiento del sector debido a diferentes razones que se señalan a continuación.

En primer lugar, los municipios, que son quienes tienen las competencias en materia de suministro, saneamiento y depuración, no realizan un seguimiento adecuado del servicio y, en consecuencia, no existe un registro de información de los consumos de agua. En segundo lugar, el marco institucional actual en el que participan agentes públicos y privados en la producción y distribución de agua no permite que el sector público tenga una cifra precisa de los flujos de agua en los distintos segmentos ni de las pérdidas en las redes y, por tanto, de sus niveles de eficiencia. Finalmente, el grado de heterogeneidad entre islas en relación con los servicios de abastecimiento, saneamiento y depuración de agua a escala municipal e insular requiere que los indicadores de agua en todas sus dimensiones se desarrollen a escala insular.

Referencias

- Alonso, A. D. (2008). How Australian Hospitality Operations View Water Consumption and Water Conservation: An Exploratory Study. *Journal of Hospitality & Leisure Marketing*, 17(3-4), 354-372. <https://doi.org/10.1080/10507050801984917>
- Antakyali, D., Krampe, J., & Steinmetz, H. (2008). Practical application of wastewater reuse in tourist resorts. *Water Science & Technology*, 57(12), 2051-2057. <https://doi.org/10.2166/wst.2008.334>
- Antonova, N., Ruiz-Rosa, I., & Mendoza-Jiménez, J. (2021). Water resources in the hotel industry: a systematic literature review. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 33(2), 628-649. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-07-2020-0711>
- Araña, J. E., y J. León, C. (2017). Comportamiento del consumidor y turismo sostenible. *Cuadernos Económicos De ICE*, (93). <https://doi.org/10.32796/cice.2017.93.6147>
- Atanasova, N., Dalmau, M., Comas, J., Poch, M., Rodríguez-Roda, I., & Buttiglieri, G. (2017). Optimized MBR for greywater reuse systems in hotel facilities. *Journal of Environmental Management*, 193, 503-511. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.02.041>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2013.02.005>
- Becken, S. (2014). Water equity – Contrasting tourism water use with that of the local community. *Water Resources and Industry*, 7-8(C), 9-22. <https://doi.org/10.1016/j.wri.2014.09.002>
- Bohdanowicz, P. (2005). European Hoteliers' Environmental Attitudes: Greening the Business. *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 46(2), 188-204. <https://doi.org/10.1177/0010880404273891>
- Bohdanowicz, P., & Martinac, I. (2007). Determinants and benchmarking of resource consumption in hotels—Case study of Hilton International and Scandic in Europe. *Energy and Buildings*, 39(1), 82-95. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2006.05.005>
- Cazcarro, I., Hoekstra, A. Y., & Sánchez Chóliz, J. (2014). The water footprint of tourism in Spain. *Tourism Management*, 40, 90-101. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2013.05.010>
- Charara, N., Cashman, A., Bonnell, R., & Gehr, R. (2011). Water use efficiency in the hotel sector of Barbados. *Journal of Sustainable Tourism*, 19(2), 231-245. <https://doi.org/10.1080/09669582.2010.502577>
- Cole, S. (2012). A political ecology of water equity and tourism. *Annals of Tourism Research*, 39(2), 1221-1241. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2012.01.003>
- Compston, P. (2010). Whole system design: an integrated approach to sustainable engineering by P. Stasinopoulos, M. H. Smith, K. Hargroves, C. Desha, Earthscan, UK 2009. *Journal of Cleaner Production*, 18(7), 695. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2009.09.019>
- Cruz-Pérez, N., y Santamarta, J. C. (2021). *La huella ecológica del agua en las islas Canarias*. Tenerife: Universidad de La Laguna. <https://doi.org/10.25145/b.HuellaEcoCanarias.2021>

- Custodio, E., Cabrera, M. d. C., Poncela, R., Puga, L., Skupien, E., & Del Villar, A. (2016). Groundwater intensive exploitation and mining in Gran Canaria and Tenerife, Canary Islands, Spain: Hydrogeological, environmental, economic and social aspects. *The Science of the Total Environment*, 557-558, 425-437. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.03.038>
- Deng, S. (2003). Energy and water uses and their performance explanatory indicators in hotels in Hong Kong. *Energy and Buildings*, 35(8), 775-784. [https://doi.org/10.1016/s0378-7788\(02\)00238-4](https://doi.org/10.1016/s0378-7788(02)00238-4)
- Deng, S., & Burnett, J. (2002). Water use in hotels in Hong Kong. *International Journal of Hospitality Management*, 21(1), 57-66. [https://doi.org/10.1016/s0278-4319\(01\)00015-9](https://doi.org/10.1016/s0278-4319(01)00015-9)
- Deyà Tortella, B., & 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. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.05.024>
- Estévez-Bauluz, A. (2021). *Determinantes del consumo de agua en establecimientos alojativos en destinos turísticos: el caso de Arona (Tenerife)*. Trabajo de Fin de Máster. Universidad de La Laguna. <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/28232>
- Feyen, L., Císcar Martínez, J. C., Gosling, S., Ibarreta Ruiz, D., Soria Ramírez, A., Dosio, A., Naumann, G., et al. (2020). *Climate change impacts and adaptation in Europe. JRC PESETA IV final report (No. JRC119178)*. Joint Research Centre (Seville site).
- Gabarda-Mallorquí, A., Garcia, X., & Ribas, A. (2017). Mass tourism and water efficiency in the hotel industry: A case study. *International Journal of Hospitality Management*, 61, 82-93. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2016.11.006>
- Gatt, K., & Schranz, C. (2015). Retrofitting a 3-star hotel as a basis for piloting water minimisation interventions in the hospitality sector. *International Journal of Hospitality Management*, 50, 115-121. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2015.06.008>
- Gómez-Gotor, A., Del Río-Gamero, B., Prieto Prado, I., & Casañas, A. (2018). The history of desalination in the Canary Islands. *Desalination*, 428, 86-107. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2017.10.051>
- Gopalakrishnan, C., & Cox, L. J. (2003). Water Consumption by the Visitor Industry: The Case of Hawaii. *International Journal of Water Resources Development*, 19(1), 29-35. <https://doi.org/10.1080/713672722>
- Gössling, S., Araña, J. E., & Aguiar-Quintana, J. T. (2019). Towel reuse in hotels: Importance of normative appeal designs. *Tourism Management*, 70, 273-283.
- Gössling, S., Peeters, P., Hall, C. M., Ceron, J.-P., Dubois, G., Lehmann, L. V., & Scott, D. (2012). *Tourism and water use: Supply, demand, and security. An international review*. Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2011.03.015>
- Hadjikakou, M., Chenoweth, J., & Miller, G. (2013). Estimating the direct and indirect water use of tourism in the eastern Mediterranean. *Journal of Environmental Management*, 114, 548-556. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.11.002>
- Hamele, H. (2006). *Ecolabels for tourism in Europe: the European ecolabel for tourism?* Wallingford: CABI Publishing. <https://doi.org/10.1079/9780851995069.0175>

- Inostroza Villanueva, G. A. (2016). *Turismo sostenible y conflicto por el uso de los recursos. Estudio de caso. Patagonia chilena, Región de Aysén*. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/386418/gaiv1de1.pdf;sequence=1>
- Instituto Nacional de Estadística (27 de julio, 2022). *Estadística sobre el suministro y saneamiento de agua. Año 2020* [Fichero de datos]. https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176834&menu=ultiDatos&idp=1254735976602
- Mallorquí, A. G., Palom, A. R., & Daunis-I-Estadella, J. (2015). Desarrollo turístico y gestión eficiente del agua. Una oportunidad para el turismo sostenible en la Costa Brava (Girona). *Universidad de Alicante. Instituto Universitario de Investigaciones Turísticas*. <https://doi.org/10.14198/INTURI2015.9.03>
- Matei, N. A., García-León, D., Dosio, A., Batista, F., Ribeiro Barranco, R., & Císcar Martínez, J. C. (2023). Regional impact of climate change on European tourism demand. Luxemburgo: Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/899611>
- Organización Mundial del Turismo. (2022, 23 de marzo). *El turismo se compromete a adoptar la Agenda de la Acción por el Agua en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua 2023* [Comunicado de prensa]. https://webunwto.s3.eu-west-1.amazonaws.com/s3fs-public/2023-03/NR_UNWater_ES.pdf?VersionId=yVRSmxgK7uCsoBIUuaoZWcm2LM56lclI
- Pereira-Doel, P., Font, X., Wyles, K., & Pereira-Moliner, J. (2019). Showering smartly. A field experiment using water-saving technology to foster pro-environmental behaviour among hotel guests. *e-Review of Tourism Research*, 17(3). <https://doi.org/10.20867/thm.27.1.6>
- Ramazanova, M., Deyá Tortella, B., Tirado, D., & Kakabayev, A. (2021). Determinants of water consumption in tourism lodging sector. The case of Kazakhstan. *Tourism and Hospitality Management*, 27(1), 83-98. <https://doi.org/10.20867/thm.27.1.6>
- Rico-Amoros, A. M., Olcina-Cantos, J., & Sauri, D. (2009). Tourist land use patterns and water demand: Evidence from the Western Mediterranean. *Land use Policy*, 26(2), 493-501. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2008.07.002>
- Rodell, M., Famiglietti, J. S., Wiese, D. N., Reager, J. T., Beaudoin, H. K., Landerer, F. W., & Lo, M.-H. (2018). Emerging Trends in Global Freshwater Availability. *Nature*, 557(7707), 651-659. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0123-1>
- Ruiz-Rosa, I., García-Rodríguez, F. J., & Antonova, N. (2020). Developing a methodology to recover the cost of wastewater reuse: A proposal based on the polluter pays principle. *Utilities Policy*, 65, 101067. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2020.101067>
- Tirado, D., Nilsson, W., Deyà-Tortella, B., & García, C. (2019). Implementation of Water-Saving Measures in Hotels in Mallorca. *Sustainability*, 11(23), 6880. <https://doi.org/10.3390/su11236880>
- World Tourism Organization and International Transport Forum (2019). *Transport-related CO₂ Emissions of the Tourism Sector – Modelling Results*. Madrid: UNWTO. <https://doi.org/10.18111/9789284416660>