



Cambio en los patrones de consumo de agua potable por efectos de la pandemia COVID-19, de 2019 a 2021 en una ciudad turística: caso Puerto Vallarta

Change in drinking water consumption patterns due to the effects of the COVID-19 pandemic, from 2019 to 2021 in a tourist city: Puerto Vallarta case

Héctor Javier Rendón Contreras

Doctor en Ciencias para el Desarrollo Sustentable. Profesor Investigador de la Universidad de Guadalajara, México. ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5205-1788>

Jorge Ignacio Chavoya-Gama

Doctor en Ciudad, Territorio y Sustentabilidad. Profesor Investigador de la Universidad de Guadalajara, México. ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6745-1485>

Horacio Ramírez-Rodríguez*

Maestro en Desarrollo Sustentable y Turismo. Profesor Investigador de la Universidad de Guadalajara, México. ORCID <https://orcid.org/0000-0003-3878-3138>

Julio César Morales-Hernández

Doctor en Ecología y Manejo de Recursos Naturales y Agrícolas. Profesor Investigador de la Universidad de Guadalajara, México. ORCID <https://orcid.org/0000-0002-9932-6945>

Información del artículo

Recibido:
24/02/2023

Aceptado:
25/04/2023

Publicado:
14/02/2024

*Autor de correspondencia

horacio.ramirez@academicos.udg.mx

Páginas:

244 - 261

<http://rperiplo.uaemex.mx/>

Resumen

La presente investigación aborda la incidencia en el consumo de agua potable durante la pandemia por COVID-19. Puerto Vallarta es un destino de playa de los más importantes del pacífico mexicano, actualmente la producción de agua y su consumo se encuentran casi en punto de equilibrio. La presente investigación tiene como objetivo determinar y analizar los consumos de agua potable antes y durante la crisis sanitaria, que permita establecer la suficiencia en su abastecimiento. La investigación parte de un análisis cuantitativo descriptivo de fuentes primarias, hacer una proyección de la población por el método de regresión potencial para 2019, los índices de ocupación hotelera y determinar los consumos y demanda del agua en Puerto Vallarta. Los resultados evidencian que los consumos analizados respecto a un año típico. Aunque la pandemia causada por el COVID-19 representó una disminución importante entre los patrones de consumo en los usuarios de servicios hoteleros con respecto al año 2019, con una variación de -27.85%. Pero para el consumo doméstico, a pesar de las restricciones sanitarias, se incrementó con una variación de 2.11%. Puerto Vallarta por ser un destino de playa, cuenta con un clima cálido y de seguridad para el desarrollo de actividades de sol y playa, el cual ha generado un mayor incremento de turistas en los últimos años. Por consecuencia, a mayor incremento de turistas, equivale a mayor demanda en infraestructura para la hotelería, esto conlleva a mayor demanda de servicios básicos. Con este incremento en el consumo de agua potable, con la misma capacidad de producción, se estaría llegando a causar estrés hídrico.

Palabras clave:

COVID-19, Turismo, Agua, Producción, Consumo.

Abstract

This research addresses the incidence of drinking water consumption during the COVID-19 pandemic. Puerto Vallarta is one of the most important beach destinations in the Mexican Pacific, currently the production of water and its consumption are almost in equilibrium. The objective of this research is to determine and analyze the consumption of drinking water before and during the health crisis, which allows establishing the sufficiency of its supply. The research is based on a descriptive quantitative analysis of primary sources, making a projection of the population by the method of potential regression for 2019, hotel occupancy rates and determining consumption and demand for water in Puerto Vallarta. The results show that the consumption analyzed with respect to a typical year, although the pandemic caused by COVID-19 represented a significant decrease in consumption patterns in users of hotel services with respect to the year 2019, with a variation of -27.85%. But for domestic consumption, despite the sanitary restrictions, it increased with a variation of 2.11%. Puerto Vallarta, being a beach destination, has a warm and safe climate for the development of sun and beach activities, which has generated a greater increase in tourists in recent years. Consequently, the greater the increase in tourists, is equivalent to greater demand for hotel infrastructure, this leads to a greater demand for basic services. With this increase in drinking water consumption, with the same production capacity, it would be causing water stress.

Keywords:

COVID-19, Tourism, Water, Production, Consumption.

DOI <https://doi.org/10.36677/elperiplo.v0i46.20881>

Introducción

El agua es un recurso vital que proporciona una gran variedad de servicios, incluyendo la reducción de la pobreza, estimula el crecimiento económico y la conservación de la naturaleza. Además, el agua es esencial para garantizar la seguridad alimentaria y energética, lo que a su vez promueve la salud humana y el bienestar social. En resumen, el agua desempeña un papel crítico en mejorar la calidad de vida y el crecimiento inclusivo de personas alrededor del mundo (Programa Mundial de las Naciones Unidas de Evaluación de los Recursos Hídricos, 2018).

Uno de los principales indicadores de desarrollo humano es el acceso al agua potable, en este sentido, Puerto Vallarta gestiona una cobertura de este vital líquido para la población en un 98.81% con una dotación per cápita de 254.90 litros por habitante al día, al corte del 31 de diciembre de 2021 (SEAPAL, 2022).

Desde su aparición en China del SARS-CoV-2 en diciembre de 2019, se extendió de manera vertiginosa a todo el planeta, esta situación fue la causante de la pandemia mundial del COVID-19 (SESA, 2020).

En México, a causa del COVID-19, se inicia la cuarentena el 23 de marzo de 2020 como una manera de mitigar la crisis sanitaria. Esta cuarentena contempló primordialmente la suspensión presencial de actividades escolares, algunas actividades económicas, restricciones a toda congregación masiva y la recomendación de resguardo domiciliario para todos los ciudadanos (SESA, 2020).

En Puerto Vallarta, como uno de los más importantes lugares turísticos del estado de Jalisco y del país, se suspendieron todo tipo de actividades turísticas, arribo de cruceros y comercio, entre otros. Las actividades escolares se atendieron desde el resguardo domiciliario (SESA, 2020).

Con un promedio de 3.6 ocupantes por vivienda (INEGI, 2022), el tiempo de resguardo domiciliario pasó en su mayoría las 24 horas del día, los siete días de la semana. Dicho fenómeno generó cambios de hábito y de consumo, tanto energético como de agua potable en las familias vallartenses, pero también, en la industria de servicios de hospedaje.

El presente artículo muestra un análisis en el consumo de agua potable, solamente para uso doméstico y el destinado para la industria de servicios (turismo) de agua potable antes, durante y después de la cuarentena sanitaria causada por el COVID-19 en Puerto Vallarta de 2019 a 2021.

Antecedentes

Desde hace casi 60 años, Puerto Vallarta, como destino turístico, ha mostrado un crecimiento constante, pasando por varias etapas durante su proceso de desarrollo, iniciando como una comunidad de pescadores, hasta llegar a convertirse en uno de los destinos turísticos de playa más visitados del pacífico mexicano y uno de los centros vacacionales favoritos por los ciudadanos extranjeros (Gauna y Virgen, 2005).

Puerto Vallarta y Bahía de Banderas, en el estado de Nayarit, conforman una zona metropolitana interestatal. Según datos del INEGI, en 2017, Bahía de Banderas es el municipio con el mayor desarrollo y crecimiento en el estado de Nayarit. Esta situación ha llevado a que Puerto Vallarta y Bahía de Banderas sean reconocidos conjuntamente como uno de los principales destinos turísticos de sol y playa en las costas mexicanas del Pacífico, y como segundo destino nacional después de Cancún. Cada año, cerca de seis millones de turistas visitan la región (Chavoya *et al.*, 2019: 2).

Según los datos recopilados en el censo de población y vivienda del año 2010, la cantidad de residentes en el municipio ascendía a un total de 255 681 habitantes. Pasando a ser la segunda ciudad más poblada y de más rápido crecimiento de Jalisco con 291 839 habitantes para 2020 (INEGI, 2022).

A medida que la población de Puerto Vallarta ha ido en aumento, también se ha incrementado la infraestructura urbana y la infraestructura turística y, por consiguiente, la necesidad de los servicios básicos, como lo es, el agua potable.

Con la creciente demanda en el servicio de agua potable, el Sistema de los Servicios de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado de Puerto Vallarta, Jalisco (SEAPAL) actualmente cuenta con la infraestructura con la capacidad necesaria para proporcionar servicios de agua potable a las áreas urbanas, comerciales e industriales (turismo).

El 80% del agua potable que se produce se obtiene a través de la extracción de aguas subterráneas, mientras que sólo el 20% proviene de fuentes de agua superficiales. Una de las ventajas clave es la variabilidad en la cantidad de lluvia que se presenta anualmente en la región, además que la disponibilidad de agua subterránea se ve directamente afectada por la permeabilidad del suelo y del subsuelo (Rendón *et al.*, 2021).

Por más que la realidad del lugar presente aspectos problemáticos en las cuestiones señaladas, desde la perspectiva de la planificación se pueden lanzar oportunidades de renovación, teniendo como aprendizaje la importancia de asumir el turismo como un instrumento a ser trabajado por todos en busca de un objetivo común, un desarrollo que beneficie a todos. Estos problemas y oportunidades se pueden ver en las condiciones de la infraestructura y los servicios locales.

La pandemia de COVID-19 vino a determinar algunos cambios en los patrones de consumo de bienes y servicios, por lo que es importante conocer el desempeño de los mismos.

Metodología

De acuerdo con Vera (2006), indica que su investigación sobre las relaciones entre el gasto y la gestión del agua, con el modelo de desarrollo turístico en España tiene limitaciones estadísticas y conceptuales que restringen su capacidad para abordar este tipo de estudios.

En contraste, Rico (2007) empleó un método empírico basado en entrevistas y análisis estadístico "Tipologías de consumo de agua en abastecimientos urbano-turísticos de la comunidad Valenciana", con el fin de evaluar la eficiencia socioeconómica y de impacto ambiental, para la estrategia implementada para promover el turismo en Valencia, España, al examinar indicadores de uso de agua vinculadas a las prácticas turísticas.

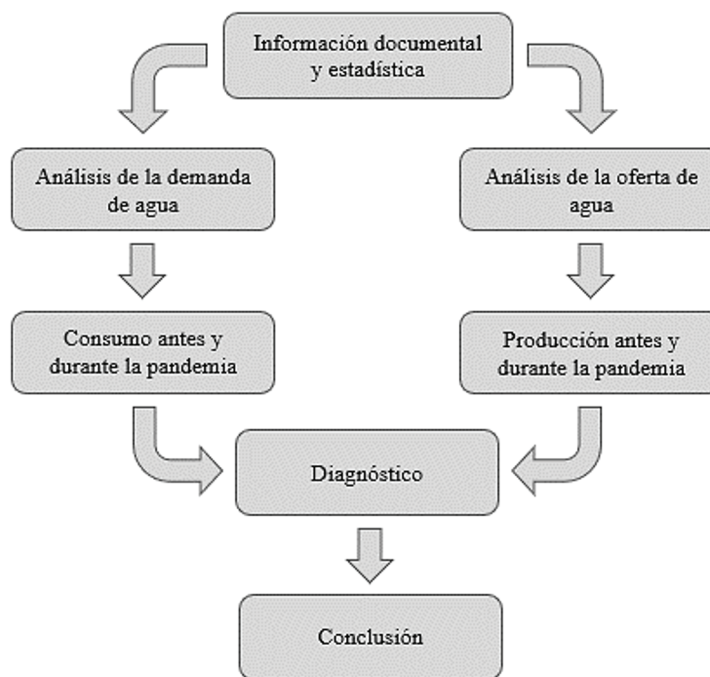
Al llevar a cabo un estudio de los servicios de agua potable en una ciudad, es esencial obtener un diagnóstico tanto de la situación presente como de la futura. Esto se puede lograr mediante la evaluación de varios parámetros críticos, como la población, los patrones de consumo de agua por tipo de servicio, la demanda actual y futura de agua, la dotación y los gastos asociados. Es necesario medir y evaluar estos factores para tener una comprensión clara y precisa del estado actual del sistema de agua potable de la ciudad, así como para prever y planificar futuras necesidades de suministro y gestión (CONAGUA, 2020:26).

La limitante para este tipo de análisis es de definir los puntos de consumo, ya que el turista es dinámico durante su estancia, y no sólo utiliza agua en su habitación de hotel, ya que también visita otras áreas turísticas y zonas públicas, y los consumos realizados se sumarían a los usuarios de la localidad.

El análisis utilizado para este estudio fue a través del método deductivo con un enfoque cuantitativo para evaluar los datos obtenidos de fuentes secundarias. Se adoptó un enfoque exploratorio debido a la falta de investigaciones previas sobre el problema. El método y enfoque seleccionados permitieron explorar y comprender el problema para obtener una visión clara y completa de sus causas y efectos.

Con los datos poblacionales del INEGI, que son quinquenales, y poder ajustar a la curva de crecimiento poblacional para el año 2019, se utilizó el modelo de regresión potencial, ya que es la que mejor se ajusta a los datos del INEGI. Este modelo utilizado comúnmente en áreas como la economía, la biología y la ecología, donde la relación entre dos variables puede ser no lineal. Para ello, las dos variables definidas fueron: la población vs el tiempo. Con lo anterior, se pueda obtener una ecuación de regresión estimada que permita establecer la población en un periodo específico (Rendón *et al.*, 2021).

El siguiente mapa conceptual presenta, de manera resumida, los componentes que forman parte de la metodología utilizada en este estudio (gráfica 1).

Gráfica 1. Método de estudio

Fuente: Elaboración propia.

Demanda

El consumo es la parte del suministro de agua potable que generalmente utilizan los usuarios, sin considerar las pérdidas en el sistema (CONAGUA, 2020:8).

El consumo de agua para las zonas urbanas se encuentra determinado de acuerdo a los tipos de usuarios, dividiéndolo según su uso: doméstico y no doméstico. El usuario doméstico se refiere al agua que se consume en las viviendas, cantidad que depende de la clase socioeconómica de los usuarios, así como de las variaciones del clima. El usuario no doméstico son los consumidores comerciales, industriales y de servicios públicos. El consumidor industrial está catalogado en el de producción y en el de servicios. Puerto Vallarta es un destino con vocación netamente turística, por lo que el consumo industrial se encuentra enfocado principalmente en el ámbito de servicios (SEAPAL, 2022).

La presente investigación se enfoca principalmente para uso doméstico y el destinado para la industria de servicios (turismo).

Capacidad poblacional

De acuerdo con el Sistema de los Servicios de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado de Puerto Vallarta, Jalisco, los usuarios del vital líquido se clasifican en: doméstico, comercial, industrial y no facturado. El consumo de agua potable no es constante durante todo el año y presenta variaciones según el clima y las temporadas vacacionales (SEAPAL, 2022).

Durante las temporadas más calurosas del año, la demanda de agua potable se incrementa de manera significativa respecto a los meses más frescos. Con una temperatura máxima anual promedio es 32 °C y mínimas de 25 °C, Puerto Vallarta es considerado como un clima cálido húmedo, generando un consumo doméstico promedio de 198 a 243 l/h/día (CONAGUA, 2020:10).

El Censo de Población y Vivienda 2020 registró 291 839 habitantes para Puerto Vallarta, en donde, SEAPAL registró 84 445 usuarios, de los cuales 592 son considerados usuarios industriales; 5 454 usuarios comerciales; 1 043 usuarios no facturados, y con 83 402 los usuarios domésticos (tomas domiciliarias).

La tabla 1 muestra que, a medida que la población de Puerto Vallarta ha ido en aumento, también se ha incrementado la disponibilidad de viviendas y, por consiguiente, el servicio de abastecimiento de agua.

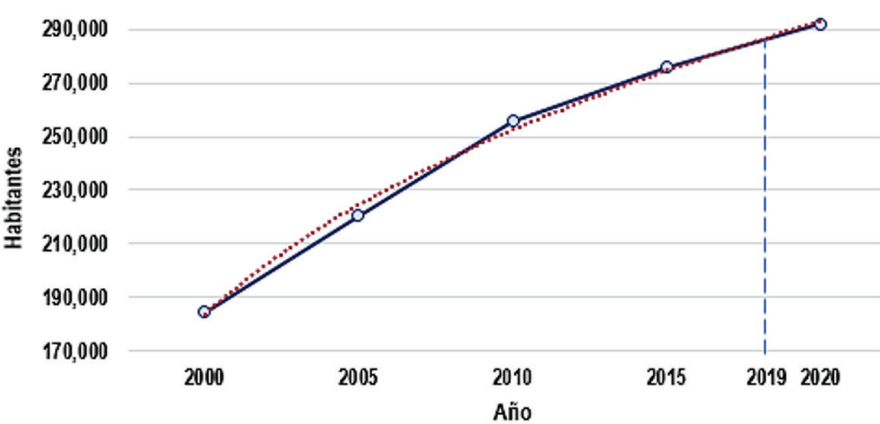
Tabla 1. Total, de viviendas particulares habitadas y población en Puerto Vallarta, 2010-2020

Año	Viviendas habitadas	Población	Promedio de habitante por vivienda
2010	68,677	255,681	3.72
2015	79,622	275,640	3.46
2020	86,523	291,839	3.37

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, 2022.

Para determinar las variables de demanda correspondientes al año previo a la pandemia (2019), con la información demográfica quinquenal del INEGI, se realizó un análisis de regresión potencial (por el método de mínimos cuadrados) para ajustar a la curva poblacional, aproximando la población para el año 2019.

Gráfica 2. Crecimiento poblacional Puerto Vallarta



Fuente: Elaboración propia.

Con una bondad de ajuste (R^2) igual a 0.99, como medida de precisión entre habitantes por año, se obtiene una ecuación de proyección $y = 183592x^{0.293}$, que resulta en una población calculada en 289 480 habitantes para el 2019.

Capacidad turística

Para el caso del consumo industrial, principalmente a la industria de servicios, se consideró los datos estadísticos referente a las tasas de ocupación hotelera en Puerto Vallarta. En ese sentido, con información de la Secretaría de Turismo del Estado de Jalisco (SECTURJAL), para el año 2020 arribaron a este destino aproximadamente de 2.5 millones de turistas, 6.4 millones menos con respecto a 2019 (Dirección de Inteligencia de Mercados, Información Estadística y Evaluación, 2022).

Las Habitaciones de hospedaje registrados en Puerto Vallarta, según su categoría turística del establecimiento para los años 2019 y 2020, fueron los siguientes:

Tabla 2. Unidades rentables por categoría en Puerto Vallarta, 2019-2020

Año	Cinco estrellas	Cuatro estrellas	Tres estrellas	Dos estrellas	Una estrella	Sin categoría
2019	7534	4546	1873	642	412	10488
2020	7534	4525	1873	684	412	10554

Fuente: Dirección de Inteligencia de Mercados, Información Estadística y Evaluación de la SECTURJAL, 2022.

Las unidades rentables “sin categoría” hacen referencia a aquellos establecimientos de hospedaje que no se clasifican por estrellas debido al tipo de servicios que ofrecen. Es decir, estos establecimientos no encajan en una categoría específica en términos de calidad de servicios y, por lo tanto, no son clasificados por estrellas como otros alojamientos turísticos.

Con las unidades rentables se obtuvieron sus índices de ocupación, que representó cambios significativos en los años antes y durante la pandemia (2019 y 2020). La ocupación a la baja inicia durante el mes de marzo de 2020, inmediatamente después de la declaración de la pandemia, como se muestra en la tabla 3.

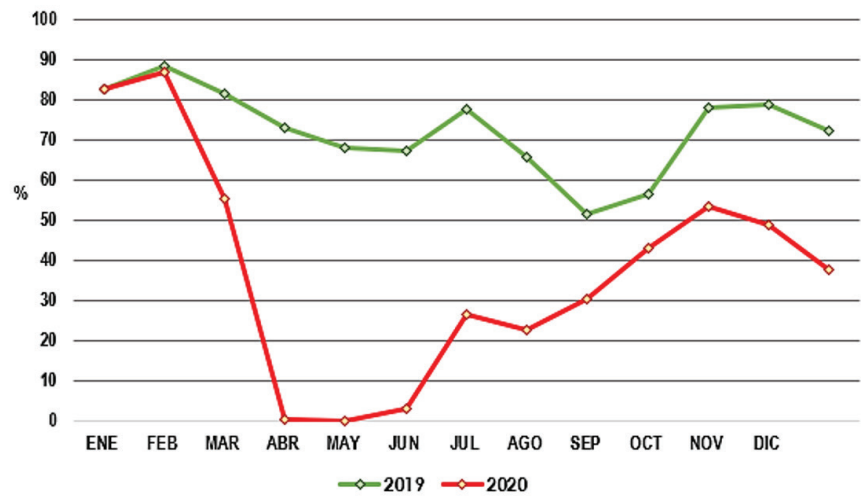
Tabla 3. Tasas de ocupación de hospedaje en Puerto Vallarta, 2019-2020

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2020	82.71	86.73	55.47	0.48	0.18	3.08	26.50	22.60	30.32	43.13	53.39	48.93
2019	82.74	88.53	81.55	73.19	67.91	67.31	77.73	65.84	51.35	56.64	77.81	78.65
Var %	-0.03	-1.80	-26.08	-72.71	-67.73	-64.23	-51.23	-43.24	-21.03	-13.51	-24.42	-29.72

Fuente: Elaboración propia con datos de SECTURJAL 2022.

El punto de inflexión fue en la declaratoria de la pandemia con una variación porcentual del -26% en marzo, llegando hasta el -72.7% en abril. Tratando de recuperarse en septiembre, pero alcanzando siempre una variación porcentual negativa del 13.5%.

Gráfica 3. Porcentaje de ocupación hotelera en Puerto Vallarta (2019 y 2020)



Fuente: Elaboración propia, con datos de SECTURJAL 2022.

Oferta

Producción de agua

La captación y extracción de agua en Puerto Vallarta se realiza a través de dos fuentes principales, el agua subterránea de pozos profundos a lo largo de las cuencas del río Pitillal con un 80% de la producción; y agua superficial y subálvea con un 20% de la producción. En el caso del agua superficial la extrae de galerías filtrantes en los ríos Mismaloya y El Cuale, el agua subálvea que es extraída mediante un pozo radial ubicado en el río Ameca (Rendón et al., 2021:75).

Para el 2021, el SEAPAL contaba con dos galerías filtrantes, un pozo radial y una treintena de pozos profundos. Además, de 36 tanques de almacenamiento y 3 plantas potabilizadoras y una planta para remover manganeso y hierro.

Proporcionando una producción de hasta 36 089 784 m³/año (Rendón et al., 2021:75)(tabla 4).

Tabla 4. Infraestructura hidráulica de Puerto Vallarta, 2015-2020

Año	Pozos	Galerías	Potabilizadoras	Pozos Radiales	Total	Producción m³/año
2015	28	2	3	1	34	32 666 076
2016	28	2	3	1	34	34 055 602
2017	28	2	3	1	34	35 211 606
2018	30	2	3	1	36	35 130 764
2019	30	2	3	1	36	35 579 652
2020	31	2	3	1	36	38 778 873
2021	31	2	3	1	36	36 089 784

Fuente: Sistema de los Servicios de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado de Puerto Vallarta, Jalisco (SEAPAL, 2022).

Según Vera (2002) y tomando en cuenta los datos previos, una vez que se tenga una comprensión clara de la oferta en un destino turístico establecido, se deberá abordar la solución al problema del suministro de agua.

Resultados

Consumo

Representando una cobertura de servicio de agua potable del 98.8%, con una dotación per cápita de 252.61 litros por habitante al día, al corte del 31 de diciembre de 2020 (SEAPAL, 2022), se obtienen las demandas mensuales para los años 2019 y 2020. En la tabla 5 se muestra las demandas para consumo doméstico, tan sólo, del primer trimestre, como ejemplo.

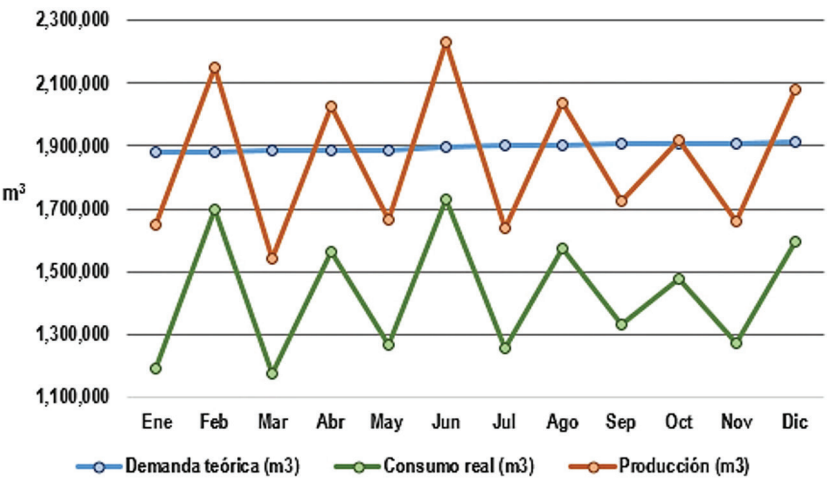
Tabla 5. Demanda vs producción de consumo doméstico en Puerto Vallarta

	2019			2020		
	Ene	Feb	Mar	Ene	Feb	Mar
Proyección de habitantes	289 508	289 800	290 091	292 965	293 248	293 531
Tomas domiciliarias	74 105	74 279	74,379	75 761	76 007	76 042
Promedio de habitantes por vivienda	3.38	3.38	3.38	3.37	3.37	3.37
Demanda teórica calculada (m³/mes)	1 878 562	1 882 973	1 885 508	1 914 859	1 921 077	1 921 962
Consumo real (m³/mes)	1 190 698	1 698 257	1 174 913	1 240 357	1 719 371	1 162 732
Producción (m³/mes)	1 648 283	2 152 711	1 542 543	1 692 715	2 170 362	1 526 202

Fuente: Elaboración propia.

La línea azul de la gráfica 4, representa la demanda doméstica teórica que se determinó de acuerdo al número de habitantes en Puerto Vallarta, la cobertura del suministro de agua potable y la dotación per cápita (m³/hab/mes). El consumo real (línea verde) y la producción de agua (línea naranja) fueron proporcionados por el organismo operador de agua potable, drenaje y alcantarillado (SEAPAL). Las fluctuaciones que aparecen en el consumo real y la producción de agua, se deben a los registros bimestrales, los meses con los picos hacia abajo son los registros bimestrales de la zona sur de Puerto Vallarta, mientras que los picos hacia arriba son los registros bimestrales de la zona norte de Puerto Vallarta más dos delegaciones. Donde los promedios oscilan entre 1 896 759 m³/año de la demanda teórica; 1 427 673 m³/año de consumo real y 1 860 343 de producción de agua potable.

Gráfica 4. Demanda teórica, consumo real vs producción doméstico en Puerto Vallarta en 2019



Fuente: Elaboración propia con datos de SEAPAL, 2022.

En la tabla 6 se muestran las dotaciones con las que se estima el consumo teórico para el consumo hotelero, es de 1 500 litros aproximadamente por cuarto al día para habitaciones clasificadas de 4 a 5 estrellas; 1 000 litros por cuarto al día para habitaciones clasificadas de hasta 1 a 3 estrellas, y considerando un consumo doméstico de 250 litros por cuarto al día para habitaciones sin clasificar (CONAGUA, 2007:51).

Tabla 6. Consumo promedio en hoteles de Puerto Vallarta

Clasificación	Consumos de hoteles (l/habitación/día)	
	Zona turística	Zona urbana
Gran turismo	2 000	1000
4 y 5 estrellas	1500	750
1 a 3 estrellas	1000	400
Sin clasificar (condominios)	250	-

Fuente: Elaboración propia con información de CONAGUA, 2007.

Con los valores de consumo, en la tabla 7 se determinan las demandas de consumo por ocupación hotelera, tan sólo para el mes de marzo de los años 2019 y 2020, como ejemplo.

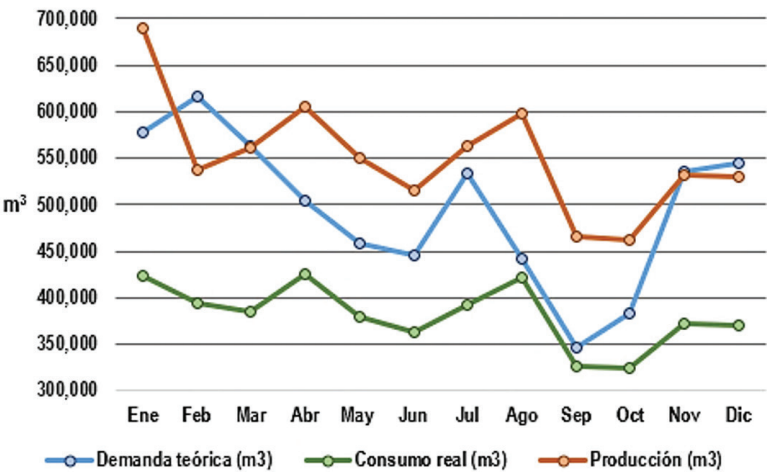
Tabla 7. Cálculo para determinar la demanda de agua potable para el mes de marzo (2019 y 2020) en Puerto Vallarta

	Marzo 2019						Marzo 2020					
Clasificación estrellas	5	4	3	2	1	Sin	5	4	3	2	1	Sin
Capacidad cuartos	7 534	4 546	1 873	642	412	10 488	7,534	4,525	1,873	684	412	10,554
Porcentaje de ocupación	81.48	81.77	85.48	82.68	62.88	61.00	53.50	57.90	60.42	55.58	46.36	23.01
Cuartos ocupados	6 139	3 717	1 601	531	259	6 389	4 031	2 620	1 132	380	191	2 427
Consumo (m³/cuarto/día)	1.5		1		0.25		1.5		1		0.25	
Demanda mes aprox.(m³)	443 519		71 727		47 983		299 280		51 085		18 206	
Consumo aprox.	563 229 m³/mes						368 571 m³/mes					

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Turismo del Gobierno del Estado de Jalisco. Dirección de Inteligencia de Mercados, 2022.

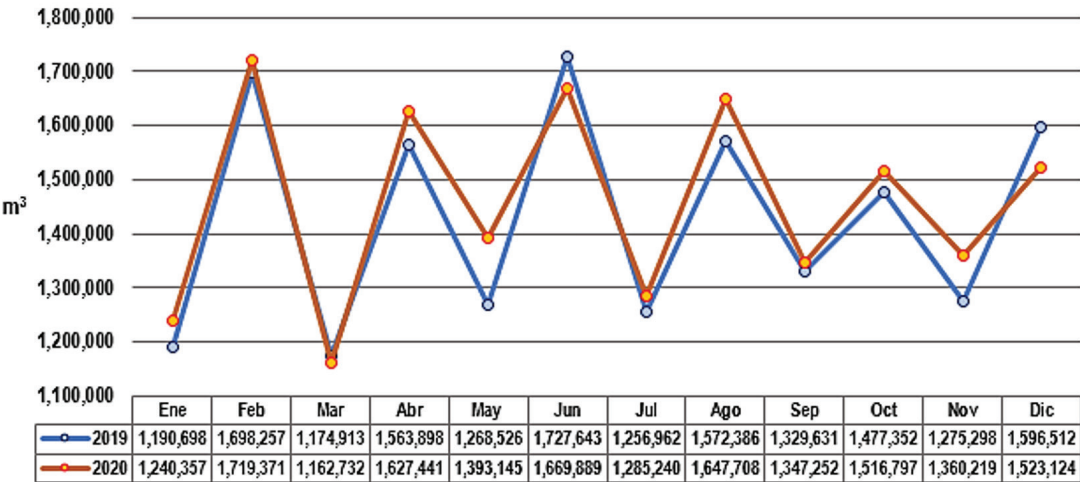
La línea azul de la gráfica 5, la demanda industrial hotelera teórica se determinó de acuerdo al porcentaje de ocupación hotelera, la cobertura del servicio de distribución de agua potable por clasificación hotelera (m³/habitación/mes). El consumo real (línea verde) y la producción de agua (línea naranja) fueron proporcionados por el SEAPAL. Las fluctuaciones que aparecen en el consumo real y la producción, se deben a la temporalidad, las temporadas altas son durante las vacaciones de primavera, en vacaciones de verano y vacaciones de invierno. Donde los promedios oscilan entre 495 568 m³/año de la demanda teórica; 381 551 m³/año de consumo real y 550 687 m³/año de producción de agua potable.

Gráfica 5. Demanda teórica, consumo real vs producción industrial en Puerto Vallarta, en el 2019



Para 2020, el consumo promedio mensual de agua potable en m³ y las variaciones respecto a cada mes, en comparación con el año 2019 (antes de la pandemia), se observa el punto de inflexión a finales de marzo. Cuando las medidas sanitarias por parte del sector salud, recomendó el resguardo en los hogares. Este efecto generó un incremento en el consumo doméstico respecto al año 2019, con una variación promedio anual de 1.3%. Con unos decrementos en marzo, junio y diciembre de 1.9%, 4.3% y 5.6% respectivamente.

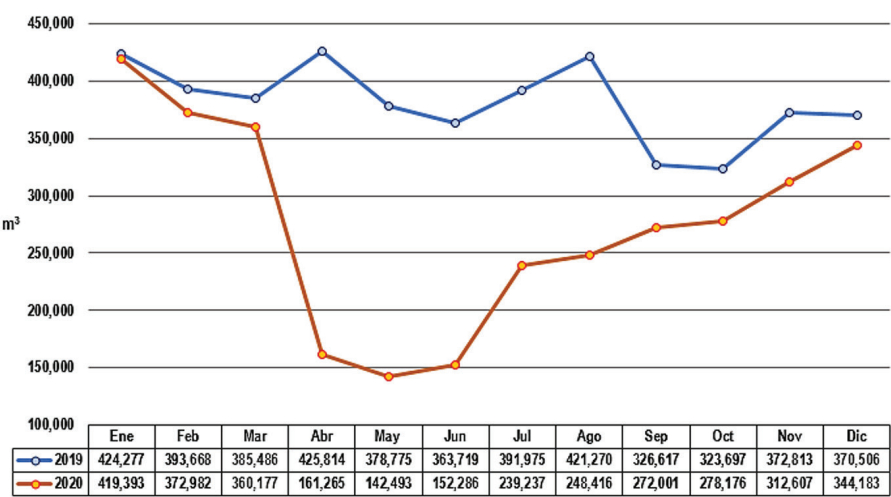
Gráfica 6. Consumo doméstico en m³ de agua potable en Puerto Vallarta, Jal., año 2019 y 2020



Fuente: Elaboración propia con datos de SEAPAL, 2022.

Caso contrario, el consumo de agua potable para el turismo, principal vocación económica de Puerto Vallarta, cuyo uso es el que se destina para hoteles, moteles, bungalós, casa de huéspedes, tiempos compartidos, y condominios con servicio de hotelería y/o alojamiento temporal, fue de las más afectadas por efecto de la pandemia a partir de marzo, donde de acuerdo a lo estimado, se observa una variación anual promedio negativa con respecto al año 2019 hasta en un 51.2 %, donde el mes de mayo de 2020 fue el más bajo con respecto al año anterior.

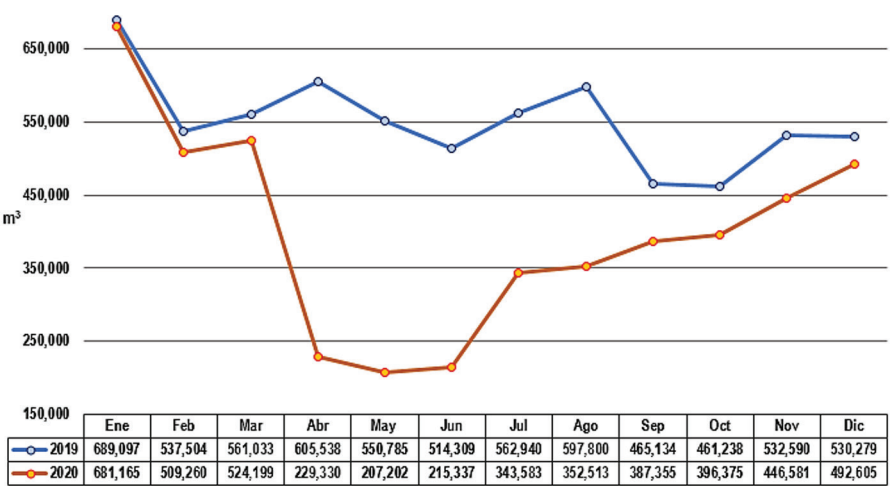
Gráfica 7. Consumo de agua potable para el turismo en Puerto Vallarta, Jal., año 2019 y 2020



Fuente: Elaboración propia con datos de SEAPAL, 2022.

Comparado con la producción de agua, también se presentó una reducción en la producción del vital líquido en los mismos términos, pero sin estar por debajo de la demanda.

Gráfica 8. Producción de agua potable para el turismo en Puerto Vallarta, 2019 y 2020



Fuente: Elaboración propia con datos de SEAPAL, 2022.

Para el 2021, la mayoría de los habitantes en Puerto Vallarta ya con vacunas aplicadas, las restricciones sanitarias disminuyen, volviendo a retomar el ritmo habitual de las actividades cotidianas, aumentando nuevamente el consumo y la producción de agua, presentando una recarga en el nivel freático de los acuíferos en las zonas de extracción.

Discusión

Aun conociendo las variaciones en los patrones de consumo y producción de agua potable por efectos de la pandemia generada por el COVID-19, no se puede minimizar que el consumo de este vital líquido con respecto a la capacidad de producción de agua potable por parte organismo operador de agua potable, mantiene cada vez más, una cercanía de valores entre la demanda teórica, consumo real vs producción de agua.

Es fundamental garantizar el suministro de agua a la población local y a los servicios turísticos en el futuro, para mantener la calidad de vida de los habitantes del destino y asegurar el retorno del turista. Por lo tanto, es de gran importancia considerar las relaciones entre el desarrollo turístico, el consumo de agua y su impacto en la gestión del recurso hídrico.

El turismo plantea una doble preocupación en cuanto a aspectos sociales. Por un lado, se busca satisfacer las necesidades de los turistas mediante servicios de calidad y experiencias agradables en el destino. Por otro lado, se busca proteger los intereses de los anfitriones que residen en el lugar de acogida, quienes dependen económicamente del turismo (Gauna, 2017: 257).

Aunque la pandemia causada por el COVID-19 representó una disminución importante entre los patrones de consumo en los usuarios de servicios hoteleros con respecto al año 2019, con un consumo promedio anual de 381 551 a 275 268 m³/año, lo que representa una variación de -27.85%.

Pero no así para el consumo doméstico, que, a pesar de las restricciones sanitarias, el consumo promedio anual se incrementó en el año 2019 de 1 427 673 hasta 1 457 773 m³/año, representando una variación de 2.11%.

A pesar que se pudo visualizar los cambios en los patrones de consumo de agua potable por efectos de la pandemia COVID-19 de 2019 a 2021, el consumo sigue presentando un incremento significativo en comparación con los años considerados como típicos. El consumo doméstico y turístico, que sumado con el consumo comercial y los no facturados (sin incluir el 32% de pérdidas físicas), presentan variaciones porcentuales de incremento.

Considerando los años 2019 y 2022, se presentan las variaciones de consumo de agua potable (tabla 8). El 2021, aún se mantenía en resguardo domiciliario hasta el 1 de junio, cuando la Secretaría de Salud (SESA) modificó el semáforo de riesgo epidémico para adaptarlo a la nueva realidad o regreso del aislamiento (SESA, 2021).

Tabla 8. Tasas de variación de consumo

Consumidor	2019	2020	2021	2022	Variación
Doméstico	17 132 076	17 493 275	17 470 031	17 779 921	3.8%
Industrial	4 578 617	3 303 216	4 048 868	4 921 991	7.5%
Comercial	2 336 761	1 945 075	2 125 278	2 397 576	2.6%
No facturado	813 350	691 833	696 540	710 285	-12.7%
	24 860 804	23 433 399	24 340 717	25 809 773	3.8%

Fuente: Elaboración propia, con información del SEAPAL, 2022.

El consumo anual sí incrementó con respecto a los años 2019 al 2022, pasando de 24 860 804 m³/año hasta 25 809 773 m³/año, representando un incremento de 3.80%.

Si se toma en consideración el consumo de 2022, más el 32% por concepto de pérdidas físicas en la red de distribución, resulta 37 547 109 m³/año, que representa la producción de agua potable por parte del SEAPAL (2022).

Aún, cuando actualmente la producción de agua potable en Puerto Vallarta, se encuentra con valores por encima de la demanda, con el incremento poblacional sostenido y el aumento de turistas al destino, en el mediano plazo, se puede tener un creciente estrés hídrico, ya que la demanda calculada de agua potable para el año 2030 en Puerto Vallarta es de 38 789 280 m³/año, y las fuentes de producción de agua que se utilizan actualmente, no son suficientes para cubrir esa demanda futura (Rendón et al., 2021:83).

Conclusiones

En un destino turístico, el agua potable es un recurso esencial para garantizar la salud y la seguridad, tanto de los turistas como de los habitantes locales, así como para mantener la higiene y la limpieza en el lugar y facilitar las actividades turísticas.

El agua potable es un recurso limitado y precioso, y es importante que los destinos turísticos tomen medidas para asegurar su uso responsable y sostenible. Los turistas necesitan acceso a agua potable segura y confiable para su bienestar, pero también es importante tener en cuenta la disponibilidad de agua para la población local, así como la preservación de los recursos naturales y la biodiversidad en el lugar.

Puerto Vallarta es un destino turístico de playa con una ubicación geográfica privilegiada, con una bahía de las más hermosas del planeta y un clima ideal para actividades de recreación de sol y playa. Estas características le otorgan una ventaja competitiva para el desarrollo turístico, generando un continuo aumento de la llegada de visitantes a largo y mediano plazo.

El aumento del turismo conlleva a la necesidad de expandir la infraestructura hotelera, lo que a su vez genera más empleo y migración, y en combinación con el crecimiento poblacional, es necesario más infraestructura urbana. Por consiguiente, se hace esencial la expansión de los servicios básicos.

Si la necesidad de agua potable sigue en aumento y se sigue recurriendo a la misma capacidad de gestión del agua, las fuentes subterráneas de abastecimiento podrían agotarse y generar una situación de estrés hídrico, con niveles dinámicos en recargas negativas.

Por consiguiente, se determinó y analizó el consumo de agua potable, solamente para uso doméstico y el destinado para la industria de servicios (turismo) de agua potable antes, durante y después de la cuarentena sanitaria causada por el COVID-19 en Puerto Vallarta para los años 2019 a 2021.

Los resultados de los consumos de agua potable permitieron establecer si existe suficiencia en su abastecimiento. Durante la pandemia, representó una disminución importante entre los patrones de consumo en los usuarios de servicios turísticos con respecto a un año típico, representando un decremento de 27.85%, a diferencia del consumo doméstico, que incrementó en un 2.11%.

El estudio desarrollado sobre la producción de agua (oferta) y el consumo urbano y turístico (demanda) dispone de la información necesaria para llegar a una conclusión, que la demanda aumenta en relación con la producción a lo largo del tiempo.

El incremento en el consumo de agua potable en una ciudad turística es un desafío importante que requiere de la colaboración y compromiso de todos los actores involucrados. La adopción de prácticas sostenibles en el uso del agua, la implementación de tecnologías y técnicas de gestión del agua, el fomento del uso de alternativas al agua potable, y la mejora de la infraestructura del suministro de agua potable son algunas de las medidas clave que pueden contribuir a garantizar un acceso suficiente y sostenible al agua potable en las ciudades turísticas.

Pero aun, cuando la producción de agua potable en Puerto Vallarta, aún se encuentra con valores por encima de la demanda, en algunas zonas del país al igual que en otras partes del planeta, se encuentran bajo un creciente estrés hídrico, por lo que es importante que la gestión del agua debe continuar garantizándolo el Estado.

Referencias

- Chavoya, J., Rendón, H., Morales, J. y Rodríguez, M. (2019). Obsolescencia y vitalidad urbana en ciudades turísticas de litoral, Puerto Vallarta Jalisco, México. Retos y paradigmas de la ciudad contemporánea. (1-15). Trabajo presentado en el 13vo Congreso Internacional Ciudad y Territorio Virtual. Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona, España.
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua)(2007). Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Datos Básicos. Disponible en http://repositorio.imta.mx/bitstream/handle/20.500.12013/1567/IMTA_068.pdf?sequence=1&isAllowed=y, [20 de septiembre de 2022].
- CONAGUA(Comisión Nacional del Agua)(2020). Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Datos Básicos para Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado. Disponible en <https://files.conagua.gob.mx/conagua/mapas/SGAPDS-1-15-Libro4.pdf>, [23 de septiembre de 2022].
- Dirección de Inteligencia de Mercados, Información Estadística y Evaluación (2022). Anuario 2019. Secretaría de Turismo del Estado de Jalisco. México. Disponible en <https://secturjal.jalisco.gob.mx/estadisticas-en-el-sector-turistico>, [01 de septiembre de 2022].
- Gauna, C. y Virgen, C. (2005). Estudio sobre la satisfacción de los usuarios de los servicios turísticos en la terminal marítima de Puerto Vallarta: cruceros y embarcaciones locales nuevos segmentos, nuevos productos del turismo. Disponible en <http://www.cuc.udg.mx/sites/default/files/publicaciones/2005%20-%20Estudio%20sobre%20la%20satisfaccion%20de%20los%20usuarios%20de%20los%20servicios%20tur%C3%ADsticos%20en%20la%20Terminal%20mar%C3%ADtima%20de%20PV.pdf>, [28 de octubre de 2022].
- Gauna, C. (2017). Percepción de la problemática asociada al turismo y el interés por participar de la población: caso Puerto Vallarta. *El Periplo Sustentable*, (33), 251-290. Disponible en <https://rperiplo.uaemex.mx/article/view/4858/3288>, [04 de noviembre de 2022].
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía)(2022). Principales resultados del Censo general de población y vivienda 2020. Disponible en <https://www.inegi.org.mx/>, [12 de septiembre de 2022].
- Programa Mundial de las Naciones Unidas de Evaluación de los Recursos Hídricos (2018). "Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua, Resumen Ejecutivo". División de Ciencias del Agua, UNESCO. Disponible en https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261594_spa, [19 de septiembre de 2022].
- Rico, A. (2007). Tipologías de consumo de agua en abastecimientos urbano-turísticos de la Comunidad Valenciana. *Investigaciones Geográficas*, (42), 5-34. Doi: <https://doi.org/10.14198/INGEO2007.42.01>.
- Rendón, H., Chavoya, J., Morales, J. y Ramírez, H. (2021). Ciudades turísticas, el agua y su demanda: Escenario al año 2030, Puerto Vallarta, México. *Investigación y ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, (72-85). Disponible en <https://revistas.uaa.mx/index.php/investigacion/issue/view/343/187>, [02 de agosto de 2022].

- SEAPAL (Sistema de los Servicios de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado de Puerto Vallarta, Jalisco)(2022). Información sobre gestión pública. Las estadísticas. Disponible en <https://www.seapal.gob.mx/transparencia-opd-municipal/>, [12 de agosto de 2022].
- SESA (Secretaría de Salud) (23/03/2020). Subsecretaría de prevención y promoción de la salud. Comunicado técnico diario nuevo coronavirus en el mundo. Disponible en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/542971/Comunicado_Tecnico_Diario_COVID-19_2020.03.23.pdf, [05 de enero de 2023].
- SESA (Secretaría de Salud) (20/08/2021). Guía para el regreso a clase responsable y ordenado a las escuelas, ciclo escolar 2021-2022. Disponible en <https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2021/08/GuiaAperturaEscolar-SEP-20agosto202119hrs.pdf>, [05 de enero de 2023].
- Vera, J. (2006). Agua y modelo de desarrollo turístico: la necesidad de nuevos criterios para la gestión de los recursos. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (42), 155-178. Disponible en https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/15502/1/Vera_Agua.pdf, [05 de agosto de 2022].
- Vera, J. (2002). "Transferencia de recursos y demandas turísticas". Insuficiencias hídricas y plan hidrológico nacional. Alicante: Caja de Ahorros del Mediterráneo; Instituto Universitario de Geografía, Universidad de Alicante. (179-200). Disponible en <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/20475>, [19 de agosto de 2022].