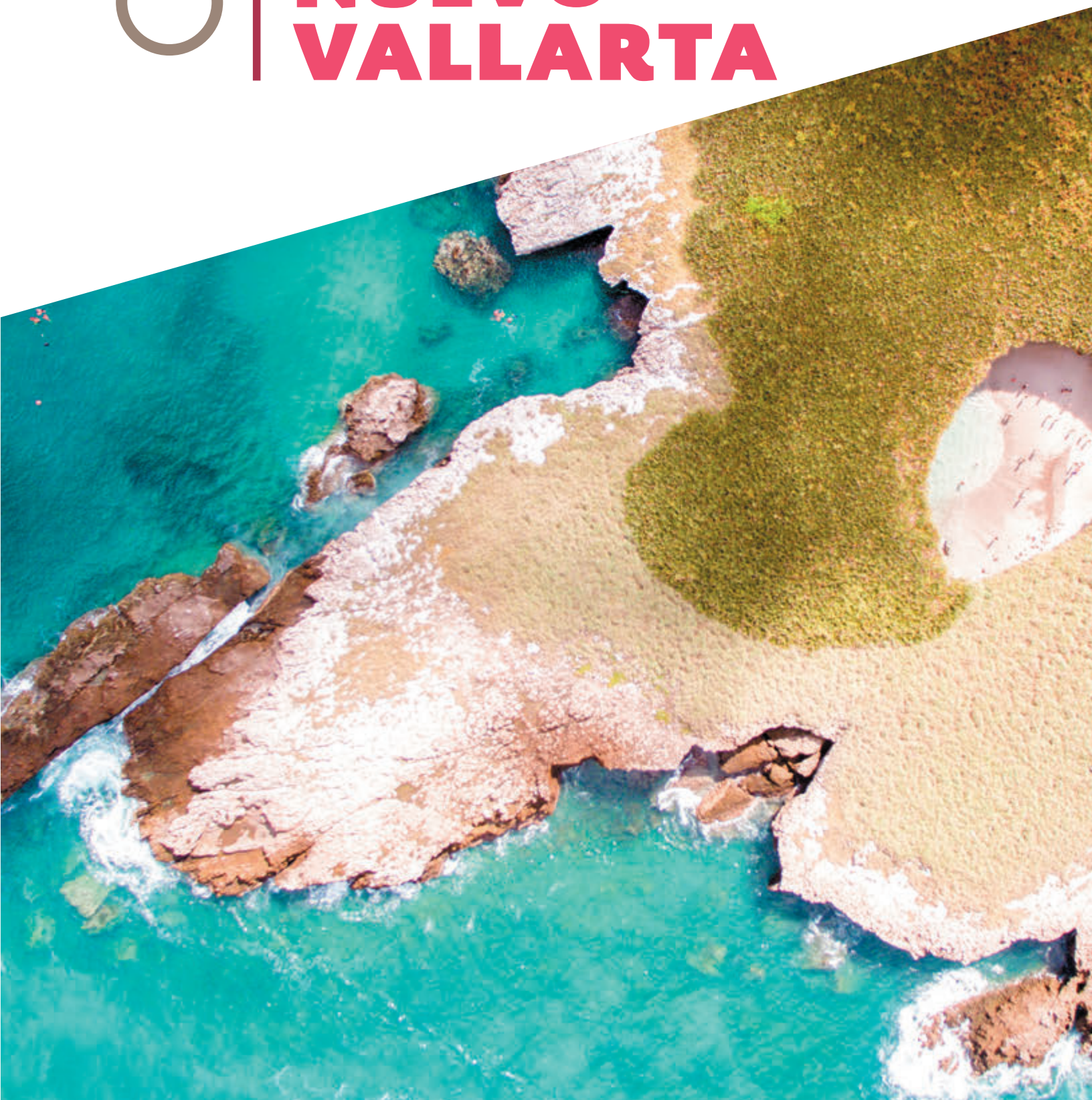




Programa Marco para Fomentar Acciones
para Restablecer el Balance del Ciclo del Agua en

NUEVO VALLARTA



Programa Marco

**para Fomentar Acciones
para Restablecer el Balance
del Ciclo del Agua en**

Nuevo Vallarta

SECTUR
SECRETARÍA DE TURISMO



Secretario de Turismo

Enrique de la Madrid Cordero

Subsecretaria de Planeación y Política Turística

María Teresa Solís Trejo

Subsecretario de Innovación y Desarrollo Turístico

Rubén Gerardo Corona González

Subsecretario de Calidad y Regulación

José Salvador Sánchez Estrada

Oficial Mayor

José Luis Mario Aguilar y Maya Medrano

Director General de Ordenamiento Turístico Sustentable

Jerónimo Ramos Sáenz Pardo

Directora de Zonas de Desarrollo Turístico Sustentable

Carolina Chávez Oropeza

Subdirectora de Zonas de Desarrollo Turístico Sustentable

Nancy Fabiola Hernández González

.....
Secretaría de Turismo

Dirección General de Ordenamiento Turístico Sustentable

<https://www.gob.mx/sectur/acciones-y-programas/ordenamiento-turistico-sustentable>
.....

Desarrollo de contenidos: Gabriela Mantilla Morales, Norma Hernández Cruz,
Mercedes Esperanza Ramírez Camperos, Luciano Sandoval Yoval, Carl Anthony Servín Jungdorf,
Ana Cecilia Tomasini Ortiz, Juan Leodegario García Rojas

Ilustración de portada: Valeria Richter Soriano y Paola Olmedo Lara

Diseño editorial: Marianella Espinosa Lara

Diagramación y formación: Zazilha Lotz Cruz García

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

2018

Hecho en México

CONTENIDO

Prefacio.....	7
Introducción	11
El ciclo hidrológico del agua.....	11
El ciclo hidrológico del agua urbano	12
Ciclo antrópico del agua	14
Metodología.....	15
1. Diagnóstico general del destino turístico Nuevo Vallarta	17
1.1 Disponibilidad y demanda de agua en la Nuevo Vallarta	17
1.1.1 Disponibilidad de agua en cuencas hidrológicas.....	17
1.2 Ley Federal de Derechos: disposiciones aplicables	
en materia de aguas nacionales.....	20
1.2.1 Usos consuntivos.....	21
1.2.2 Disponibilidad de aguas subterráneas.....	23
1.2.3 Acuíferos sobreexplotados y en otras condiciones.....	23
1.2.4 Vulnerabilidad al cambio climático	29
2. Acuífero Valle de Banderas (1807).....	31
2.1 Topografía.....	33
2.2 Geofísica	34
2.3 Distribución por usos	35
2.4 Balance de aguas subterráneas	36
2.5 Indicadores de gestión prioritarios.....	38
3. Panorama general de Nuevo Vallarta	43
3.1 Población	43
3.2 Vivienda	44
3.3 Actividades económicas.....	45
3.4 Infraestructura básica de agua potable y saneamiento	46
4. Participación del sector turismo en la economía	53
4.1 Demanda de agua en el sector turismo.....	56
5. Programa Marco.....	61
6. Programa específico para el destino turístico Nuevo Vallarta.....	65
7. Conclusiones y recomendaciones	83
7.1 Conclusiones	83
7.2 Recomendaciones.....	85
Bibliografía	89

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	<i>Ciclo hidrológico simplificado.....</i>	<i>12</i>
Figura 2.	<i>Ciclo hidrológico del agua urbano.....</i>	<i>13</i>
Figura 3.	<i>Contraste regional entre agua renovable y desarrollo.....</i>	<i>18</i>
Figura 4.	<i>Regiones hidrológicas.</i>	<i>20</i>
Figura 5.	<i>Grado de presión sobre los recursos hídricos en el mundo, 2016.....</i>	<i>22</i>
Figura 6.	<i>Grado de presión sobre el recurso hídrico, 2016.</i>	<i>22</i>
Figura 7.	<i>Delimitación de acuíferos.</i>	<i>24</i>
Figura 8.	<i>Condición de los acuíferos, 2015.</i>	<i>28</i>
Figura 9.	<i>Municipios más vulnerables al cambio climático.</i>	<i>30</i>
Figura 10.	<i>Localización del acuífero Valle de Banderas.....</i>	<i>31</i>
Figura 11.	<i>Localización de Nuevo Vallarta.</i>	<i>43</i>
Figura 12.	<i>Integración de los índices IAAP, IAS e IGSA y estatus de evaluación.</i>	<i>52</i>
Figura 13.	<i>Participación porcentual del número de unidades económicas turísticas por entidad federativa, con respecto al total de cada entidad (INEGI, 2016).</i>	<i>54</i>
Figura 14.	<i>Participación porcentual del personal ocupado en unidades económicas turísticas en cada entidad federativa (INEGI, 2016).</i>	<i>55</i>
Figura 15.	<i>Participación porcentual del VACB turístico en cada entidad federativa, con respecto al total de la entidad (INEGI, 2016).</i>	<i>55</i>
Figura 16.	<i>Uso humano del agua.....</i>	<i>61</i>

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	<i>Datos geográficos y socioeconómicos.....</i>	<i>18</i>
Tabla 2.	<i>Grado de presión sobre el recurso hídrico, 2015.....</i>	<i>23</i>
Tabla 3.	<i>Condición de los acuíferos por región hidrológico-administrativa, 2015.....</i>	<i>25</i>
Tabla 4.	<i>Acuíferos con problemas de intrusión salina en 2016.....</i>	<i>26</i>
Tabla 5.	<i>Acuíferos bajo el fenómeno de salinización de suelos y aguas subterráneas salobres.....</i>	<i>27</i>
Tabla 6.	<i>Destino turístico Nuevo Vallarta y acuífero asociado.....</i>	<i>28</i>
Tabla 7.	<i>Municipios por clase de vulnerabilidad “Muy alta” y “Alta”.....</i>	<i>29</i>
Tabla 8.	<i>Distribución por uso en el Valle de Banderas.....</i>	<i>36</i>
Tabla 9.	<i>Condición del acuífero Valle de Banderas.....</i>	<i>38</i>
Tabla 10.	<i>Indicadores de gestión en función del objetivo.....</i>	<i>39</i>
Tabla 11.	<i>Indicadores de gestión.....</i>	<i>39</i>
Tabla 12.	<i>Proyecciones de población municipal de Bahía de Banderas, Nay., 2011-2030.....</i>	<i>44</i>
Tabla 13.	<i>Indicadores PIGOO 2014-2015, Bahía de Banderas.....</i>	<i>46</i>
Tabla 14.	<i>Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en el municipio de Bahía de Banderas.....</i>	<i>48</i>
Tabla 15.	<i>Indicadores OROMAPAS Bahía de Banderas 2016.....</i>	<i>49</i>
Tabla 16.	<i>Información básica municipal para la determinación de los índices.....</i>	<i>51</i>
Tabla 17.	<i>Obtención de IAAP, IAS e IGASA, por municipio y su estatus de evaluación.....</i>	<i>51</i>
Tabla 18.	<i>Porcentaje y variación anual del PIB turístico.....</i>	<i>53</i>
Tabla 19.	<i>Estimación de consumo de agua.....</i>	<i>59</i>
Tabla 20.	<i>Costo del agua producida.....</i>	<i>60</i>
Tabla 21.	<i>Matriz de resultados de la política pública que incide en el sector turístico Nuevo Vallarta.....</i>	<i>72</i>



Prefacio

México tiene características geográficas que lo colocan como uno de los países más vulnerables a los efectos del cambio climático y, por ende, a presentar afectaciones en el balance del ciclo del agua. El Programa Sectorial de Turismo (PROSECTUR) 2013-2018, derivado del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018, en el objetivo 4.11 dispone, “Aprovechar el potencial turístico de México para generar una mayor derrama económica” y, en la Estrategia 4.11.4 “Impulsar la sustentabilidad y que los ingresos generados por el turismo sean fuente de bienestar social”. La Secretaría de Turismo (SECTUR), actuando en el marco de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, realiza esfuerzos para proponer, fomentar e instaurar acciones para restablecer el balance del ciclo del agua en los destinos turísticos prioritarios.

El tamaño y alcance del turismo brinda una posición estratégica para llevar a cabo una verdadera aportación sobre la conservación de los recursos hídricos del planeta. En el sector turístico, el agua representa 10% de las facturas de servicios en numerosos hoteles, lo cual genera una oportunidad para lograr un consumo más eficiente y racional del agua por los usuarios, y con ello reducir el costo del consumo de agua en los hoteles y empresas asociadas con los servicios turísticos.

El turismo se fundamenta en las relaciones económicas sostenibles en el tiempo, cuya actividad incrementa el bienestar humano a través de acciones rentables y amigables con el medio ambiente. Desafortunadamente, hasta hace pocos años esto no se veía reflejado en el sector turístico, ya que no se había logrado vincular las actividades económicas a todas las dimensiones de la sustentabilidad. En este sentido, la Organización Mundial de Turismo señala que invertir en tecnología para fomentar el desarrollo sustentable en los destinos turísticos es económicamente rentable, y los beneficios derivados del saneamiento y del tratamiento de aguas residuales permiten recuperar la inversión en un plazo de entre uno y tres años (OMT, 2013).

El turismo guarda una relación ambivalente con el fenómeno del cambio climático. Por una parte, su dependencia con el medio ambiente lo hace vulnerable a cualquier cambio de las condiciones climáticas en los destinos; por otra, participa en las emisiones de gases que provocan el efecto invernadero, causante a su vez del mismo cambio climático (Gobierno Federal,

2013, Programa Sectorial de Turismo 2013-2018, DOF, 13/12/2013). El deterioro ambiental ha develado los profundos rezagos existentes en algunos destinos turísticos del país, ya que la fuente de dicho deterioro es, en ocasiones, debido a que los municipios no cuentan con la infraestructura necesaria para tratar residuos sólidos, o bien, infraestructura hidráulica de alcantarillado o plantas de tratamiento de agua, sin hablar del reúso del agua residual tratada. En el 2015, en el país se trató solamente el 57% del volumen recolectado en los sistemas de alcantarillado (CONAGUA, 2016); esto es, 120.9 m³/s de 212 metros cúbicos por segundo.

El Objetivo 2 del Programa Especial de Cambio Climático (PECC) 2014-2018 plantea conservar, restaurar y manejar sustentablemente los ecosistemas garantizando sus servicios ambientales para la mitigación y adaptación al cambio climático. Este objetivo establece seis estrategias y 45 líneas de acción para garantizar los servicios ambientales y reducir las amenazas por el cambio climático. En la Estrategia 2.6 “Restauración y gestión integral de cuencas hidrológicas”, se establece contemplar acciones con enfoque por cuenca hidrológica que permitan desarrollar un manejo integrado del territorio y sus recursos, para fortalecer la conectividad ecosistémica a través de involucrar a la población en su manejo. De forma específica, la línea de acción 2.6.4 plantea **“Fomentar acciones para restablecer el balance del ciclo del agua en los destinos turísticos prioritarios”**.

En este contexto y en cumplimiento con lo dispuesto por la Ley General de Cambio Climático, la SECTUR definió seis líneas de acción a ser incluidas en el PECC 2014-2018:

1. Elaborar y difundir diagnósticos de vulnerabilidad, programas de adaptación y sistemas de alerta temprana al cambio climático para destinos turísticos prioritarios.
2. Diseñar y promover una Guía de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático para el sector turístico.
3. Fomentar acciones para restablecer el balance del ciclo del agua en los destinos turísticos prioritarios.
4. Promover acciones de eficiencia energética en las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPyMES) turísticas; principalmente en hoteles y restaurantes.

5. Impulsar, con perspectiva de género, proyectos de turismo comunitario sustentable de naturaleza en Áreas Naturales Protegidas y/o en zonas vulnerables.
6. Promover la realización de un inventario de Gases de Efecto Invernadero para reducir las emisiones en actividades asociadas al sector.

De esta forma, la SECTUR trabaja sobre la línea de acción 3, para lo cual se promoverá la adopción de un programa para el uso sustentable del agua en destinos turísticos, enfocado en un aprovechamiento eficiente y racional del agua. Los objetivos del Programa Sectorial 2013-2018 se encauzan en fomentar el desarrollo sustentable de los destinos turísticos, facilitando el financiamiento e inversión público-privada en nuevos proyectos, al mismo tiempo que se impulsa y fortalece la oferta turística para generar mayores beneficios sociales y económicos en las comunidades receptoras.

En cumplimiento a estos mandatos, la Secretaría de Turismo en colaboración con el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, elaboró el Programa Marco General para restablecer el balance del ciclo del agua en destinos turísticos prioritarios del país, de donde deriva el presente documento que tiene como propósito fundamental diagnosticar y analizar el caso específico de Nuevo Vallarta, como una propuesta para instrumentar un programa marco que promueva esquemas de eficiencia y ahorro de agua, así como su consumo responsable en la actividad turística, mediante la participación integral de la comunidad, los tres órdenes de gobierno, la academia, los órganos de la sociedad civil y, principalmente, los prestadores de servicios turísticos.



Introducción

El ciclo hidrológico del agua

El ciclo del agua, también conocido como “ciclo hidrológico”, describe el movimiento continuo y cíclico del agua en el planeta Tierra. Este ciclo no está acotado a las limitaciones territoriales establecidas por el ser humano: no conoce fronteras políticas, no tiene límites municipales ni atiende los problemas que la actual geopolítica mundial presenta.

Una parte fundamental para entender el ciclo hidrológico consiste en comprender que el sol dirige el ciclo. Al calentar las masas de agua provoca la evaporación del agua hacia el aire en forma de vapor. Este vapor de agua asciende a las partes altas de la atmósfera, en donde gracias a la disminución de la temperatura se favorece la condensación del vapor y se forman las nubes. Las corrientes de aire mueven las nubes sobre el globo terráqueo, las partículas de nube colisionan, crecen y caen sobre la tierra en forma de precipitación: lluvia, nieve, granizo, hielo.

La mayor parte de la precipitación cae en los océanos. En la superficie terrestre, debido a la gravedad, escurre hasta alcanzar los ríos que transportan el agua a las depresiones del terreno o de vuelta a los océanos. Parte del agua se infiltra hasta los acuíferos, donde se conserva o puede brotar hacia la superficie como manantiales, ríos o lagos de agua dulce; otra parte de esta agua subterránea se descarga a los océanos.

El agua subterránea que se encuentra a poca profundidad es tomada por las raíces de las plantas y transpirada a través de la superficie de las hojas, regresando a la atmósfera como evapotranspiración. A lo largo del tiempo esta agua continúa moviéndose; parte de ella retornará a los océanos, donde el ciclo del agua se cierra y comienza nuevamente.

El ciclo hidrológico se presenta de forma sintetizada en la Figura (1). Se puede apreciar que la influencia antrópica en el balance general del agua es menos importante que los factores físicos predominantes del proceso. Sin embargo, cabe remarcar que las actividades humanas han favorecido la deforestación y la pérdida de la infiltración, y han causado modificaciones en el ciclo natural del mismo.



Fuentes: Elaboración propia.

Figura 1. Ciclo hidrológico simplificado.

El ciclo hidrológico del agua urbano

De forma general y para centros urbanos de consumo de agua, se puede considerar que el ciclo del servicio del agua está integrado por los siguientes componentes (Figura 2): captación, potabilización, distribución y consumo, recolección (alcantarillado), tratamiento y reúso.

Hacer un uso racional y eficiente en el ciclo del servicio del agua implica lograr una mayor eficiencia física y comercial. Con ello se espera contar con suficiente agua de calidad para la población. Mediante este ciclo, toda el agua residual generada por la población servida se debe tratar con tecnología que permita su máximo reúso en diferentes actividades: industrial, riego de las áreas verdes y agricultura, servicios públicos urbanos, agua contra incendios, fuentes y lagos artificiales, servicios intradomiciliarios que no requieren agua potable; o bien, para garantizar un agua con buena calidad que se descargue a los cuerpos receptores, a fin de proporcionar un cierto caudal que permita la vida acuática y mejore el entorno ambiental. El agua tratada, al regresar a la naturaleza con la calidad necesaria, hace

posible preservar un ambiente saludable y que se podrá disponer de ella nuevamente en el futuro. El resguardo de las fuentes de abastecimiento implica garantizar una explotación que preserve los volúmenes disponibles de agua y la calidad del recurso.

Un uso responsable del agua involucra el suministro, entendido como un servicio continuo de agua potable que cumple con las normativas nacionales de calidad y cantidad; una red de alcantarillado en buen estado y un tratamiento de las aguas residuales adecuado para impedir problemas de contaminación de los cuerpos receptores, así como procurar el reúso del agua residual tratada para disminuir la presión sobre la disponibilidad del agua de primer uso.



Fuentes: Elaboración propia.

Figura 2. Ciclo hidrológico del agua urbano.

El cuidado del ciclo del servicio del agua debe ser un compromiso conjunto entre los usuarios y el organismo operador (prestador de servicios). El sector turismo puede impulsar, mediante acciones claves y específicas, un círculo virtuoso para participar en la disminución de la sobreexplotación de las fuentes de abastecimiento a través de un consumo racional, su cuidado y disposición.

Ciclo antrópico del agua

En el ámbito municipal no es posible cambiar el balance del ciclo natural del agua (ciclo hidrológico), el cual está sujeto a las condiciones de la naturaleza, pero sí es factible modificar —para coadyuvar en la conservación del recurso agua— las actividades humanas: agricultura, comercio e industria, y con ello participar en la seguridad hídrica; en específico, todas aquellas acciones que permitan un mejor aprovechamiento del recurso hídrico en los destinos turísticos para lograr su sustentabilidad.

De acuerdo con las características geográficas de las diversas regiones del mundo, se llegan a presentar fenómenos naturales relacionados con el ciclo del agua, como son las corrientes marinas, ciclones, periodos de sequía e incendios. En ocasiones, estos se convierten en un problema para los seres humanos porque provocan situaciones inesperadas que interfieren en la disponibilidad de agua y, por lo tanto, en las actividades cotidianas. Es importante tomar en cuenta que la mayor parte de las actividades efectuadas por el hombre para obtener beneficios implican cambios y alteraciones en el ambiente, por lo que es necesario buscar alternativas dirigidas a lograr un mejor aprovechamiento del agua sin poner en riesgo su ciclo natural.

Metodología

1. Se analizó la información relacionada con la disponibilidad y demanda de agua de los 44 Destinos Turísticos Prioritarios¹ con la finalidad de establecer la magnitud de su estrés hídrico. Para ello, se recopiló, revisó, utilizó e integró la información de distintas publicaciones oficiales² a fin de determinar la zona de disponibilidad de cada destino turístico, de acuerdo con la información publicada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), y clasificarlas en función del grado de explotación: acuíferos sobreexplotados, acuíferos en equilibrio y acuíferos con disponibilidad. Para la descripción de los acuíferos se reportan los aspectos técnicos fundamentales conforme a los documentos. Se presenta la información de forma integral para respetar los aspectos técnicos que sirven como base técnica para este estudio.

2. Se elaboró el diagnóstico general de los 44 destinos turísticos prioritarios, en función del estrés hídrico, disponibilidad de agua y volumen comprometido para los diferentes usos relativos al acuífero en cuestión. Se analizó la disponibilidad del agua en los acuíferos asociados a cada destino turístico, considerando los datos de población; viviendas; coberturas de agua potable, alcantarillado y tratamiento; infraestructura básica relacionada con el agua potable, drenaje y alcantarillado, y actividades económicas principales (perfil socioeconómico de cada municipio referente al destino turístico), y la demanda teórica del sector hotelero, asociado con las noches de pernocta.

3. Se jerarquizó el nivel de estrés hídrico y disponibilidad de agua en los acuíferos de cada destino para llevar a cabo la selección de los sitios turísticos con mayor vulnerabilidad hídrica. En consenso con la SECTUR, se elaboró la lista de los diez destinos turísticos que puedan ver comprometida su viabilidad turística por la escasez o pérdida de la calidad del recurso.

¹ Los 44 Destinos Turísticos Prioritarios son localidades seleccionadas que poseen amplio potencial turístico para detonar desarrollo económico y social e impactar directamente sobre las comunidades. Comprenden los seis segmentos prioritarios instruidos por el presidente de la República: sol y playa, cultural, ecoturismo y aventura, salud, deportivo y turismo de alta escala. Estos destinos concentran el 87% de las llegadas de turistas a cuartos de hotel (Cuenta de la Hacienda Pública Federal de 2013. Análisis del presupuesto de egresos y su vinculación con las metas y objetivos de la planeación nacional. SECTUR, http://www.apartados.hacienda.gob.mx/contabilidad/documentos/informe_cuenta/2013/doc/t3/PEJ.03.01.02.21.vd.pdf).

² CNA (2000). *Catálogo de acuíferos*; CNA (abril, 2002). Registro Público de Derechos del Agua (Repda); CONAGUA-Sigmas (s.f.). *Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea*; CONAGUA (2013-2016). *Estadísticas del Agua en México*; CONAGUA. (2014). Repda al 30 de junio de 2014; CONAGUA (2015) *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en los acuíferos 1807*; CONAGUA (2015, 2016). *Atlas del Agua en México*; CONAGUA (2016). *Situación del Subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento*.

4. Se recopiló información de los diez destinos turísticos seleccionados, considerando: población del destino turístico, población servida por el organismo operador, abastecimiento, distribución, recolección, tratamiento y reúso y población turística, asociado a las noches de pernocta.

5. Se revisaron los planes municipales de desarrollo vigentes en cada destino y la información asociada a la Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (CONAGUA, 2016), los costos de producción del agua de primer uso, tarifas de agua potable y fuentes de abastecimiento.

6. Se analizó la situación del uso del agua de los diez destinos turísticos seleccionados. Con base en la información recopilada se revisaron los balances hídricos de los acuíferos y fueron comparados con la disponibilidad de agua. Esta comparación permitió establecer la pauta a seguir para fomentar la disminución de consumo de primer uso e incrementar el reúso de agua tratada.

7. Se elaboró y diseñó el Programa Marco para el aprovechamiento racional y el uso sustentable del agua de los destinos turísticos prioritarios, donde se presentan acciones que consideran:

- Fomentar la distribución eficiente, el tratamiento del agua residual, el reúso del agua tratada en servicios municipales y turísticos, y el suministro del recurso para los servicios ambientales.
- Mejorar la recolección de las aguas residuales y el aprovechamiento del agua pluvial.
- Identificar las posibles fuentes de financiamiento para implementar acciones y mecanismos de operación.

8. Elaboración del informe final donde se presenta la información recopilada, su análisis y las conclusiones y recomendaciones para la propuesta del Programa Marco.

1. Diagnóstico general del destino turístico Nuevo Vallarta

1.1 Disponibilidad y demanda de agua en la Nuevo Vallarta

1.1.1 Disponibilidad de agua en cuencas hidrológicas

México presenta características geográficas e hidrológicas muy heterogéneas, lo que limita drásticamente la disponibilidad de agua, tanto superficial como subterránea. Dos tercios de su territorio son áridos o semiáridos. En estas zonas se concentra 77% de la población, pero únicamente presenta 28% del escurrimiento natural y genera 82.3% del Producto Interno Bruto (PIB). Las situaciones anteriores propician la competencia por el agua, su contaminación y la sobreexplotación de los mantos acuíferos. En contraste, en las regiones hidrológico-administrativas (RHA)³ V, X, XI y XII del sureste llueve diez veces más que en las zonas áridas del norte del país (Figura (3)); asimismo, se muestra la distribución del PIB a escala nacional.

Considerando el agua renovable per cápita, la disponible en las regiones del sureste es siete veces mayor que la disponible en el resto de las regiones hidrológico-administrativas.

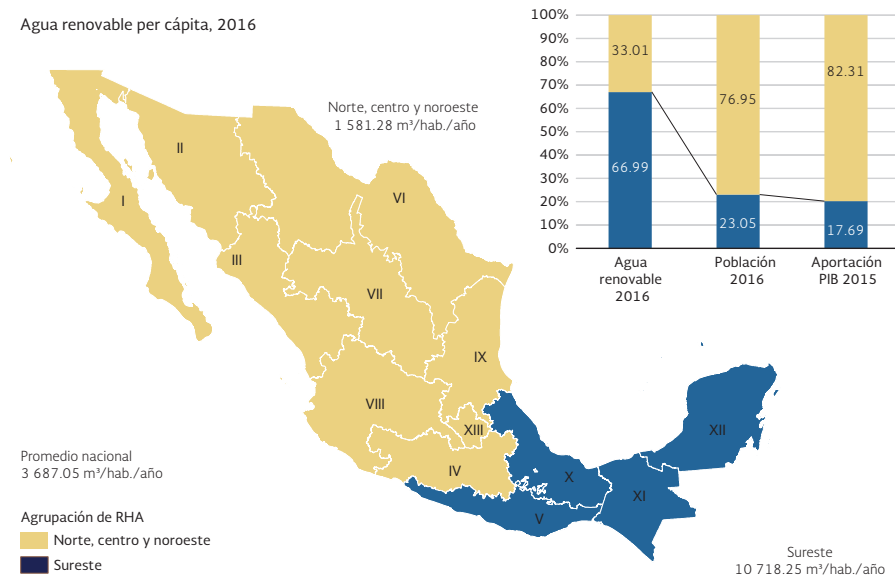
Los principales datos demográficos, socioeconómicos y de agua renovable (ARenov) para las entidades federativas que conforman el país se presentan en la Tabla (1).

Las cuencas son unidades naturales del terreno definidas por la existencia de una división de las aguas superficiales debida a la conformación del relieve. En la Figura (4) se presentan las 37 cuencas hidrológicas en que ha sido dividido el país. Para propósitos de administración de las aguas nacionales, especialmente la publicación de la disponibilidad, la CONAGUA ha definido 731 cuencas hidrológicas. Al 31 de diciembre del 2015 se tenían publicadas las disponibilidades de 731 cuencas hidrológicas, conforme a la norma NOM-011-CONAGUA-2000.

3 Regiones Hidrológicas Administrativas:

RHA I: Península de Baja California; RHA II: Noroeste; RHA III: Pacífico Norte; RHA IV: Balsas; RHA V: Pacífico Sur; RHA VI: Río Bravo; RHA VII: Cuencas Centrales del Norte; RHA VIII Lerma-Santiago-Pacífico; RHA IX: Golfo Norte; RHA X: Golfo Centro; RHA XI: Frontera Sur; RHA XII: Península de Yucatán; RHA XIII: Aguas del Valle de México.

NUEVO VALLARTA



Fuente: *Estadísticas del Agua en México*, Edición 2017 (CONAGUA).

Figura 3. Contraste regional entre agua renovable y desarrollo.

Tabla 1. Datos geográficos y socioeconómicos.

Entidad federativa	Superficie (km²)	Agua renovable 2015 (hm³/año) ⁴	Población 2015 (millones)	Agua renovable per cápita (m³/hab/año) ⁵	Aportación al PIB nacional 2014 (%)	Municipio o delegación
Aguascalientes	5 618	514	1.29	399	1.21	11
Baja California	71 446	2 989	3.48	858	2.79	5
Baja California Sur	73 922	1 264	0.76	1 654	0.74	5
Campeche	57 924	14 274	0.91	15 723	4.24	11
Coahuila	151 563	3 151	2.96	1 064	3.40	38
Colima	5 625	2 136	0.72	2 952	0.60	10
Chiapas	73 289	112 929	5.25	21 499	1.79	118
Chihuahua	247 455	11 888	3.71	3204	2.84	67
CDMX	1 486	478	8.85	54	16.52	16
Durango	123 451	13 370	1.76	7 576	1.23	39
Guanajuato	30 608	3 856	5.82	663	4.18	46

⁴ hm³/año: hectómetro cúbico al año.

⁵ m³/hab/año: metros cúbicos por habitante al año.

DIAGNÓSTICO GENERAL DEL DESTINO TURÍSTICO NUEVO VALLARTA

Entidad federativa	Superficie (km ²)	Agua renovable 2015 (hm ³ /año) ⁴	Población 2015 (millones)	Agua renovable per cápita (m ³ /hab/año) ⁵	Aportación al PIB nacional 2014 (%)	Municipio o delegación
Guerrero	63 621	21 097	3.57	5 913	1.51	81
Hidalgo	20 846	7 256	2.88	2 521	1.70	84
Jalisco	78 599	15 634	7.93	1 974	6.54	128
México	22 357	5 190	16.87	308	9.30	125
Michoacán	58 643	12 547	4.60	2 730	2.43	113
Morelos	4 893	1 797	1.92	936	1.16	33
Nayarit	27 815	6 392	1.22	5 223	0.67	20
Nuevo León	64 220	4285	5.09	843	7.29	51
Oaxaca	93 793	55 362	4.01	13 798	1.61	570
Puebla	34 290	11 478	6.19	1 853	3.16	217
Querétaro	11 684	2 032	2.00	1 014	2.17	18
Quintana Roo	42 361	7 993	1.57	5 076	1.62	10
San Luis Potosí	60 983	10 597	2.75	3 848	1.92	58
Sinaloa	57 377	8 682	2.98	2 909	2.09	18
Sonora	179 503	7 018	2.93	2 393	2.91	72
Tabasco	24 738	31 040	2.38	13 021	3.14	17
Tamaulipas	80 175	8 928	3.54	2 520	3.04	43
Tlaxcala	3 991	908	1.28	711	0.56	60
Veracruz	71 820	50 880	8.05	6 323	5.09	212
Yucatán	39 612	6 924	2.12	3 268	1.52	106
Zacatecas	75 539	3 868	1.58	2 454	1.02	58
Total	1 959 248	446 777	121.01	3 692	100.00	2457

Fuente: *Estadísticas del Agua en México*, CONAGUA, 2016.

En lo referente a las aguas subterráneas, el país está dividido en 653 acuíferos. La denominación de los acuíferos se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* (SEGOB, 2001). En el periodo 2003-2009 se publicaron sus delimitaciones geográficas Figura (4), en tanto que la publicación de las disponibilidades y sus actualizaciones se han llevado a cabo desde el 2003 anualmente a la fecha (SEGOB, 2017).



Fuente: *Estadísticas del Agua en México*, CONAGUA, 2017

Figura 4. Regiones hidrológicas.

1.2 Ley Federal de Derechos: disposiciones aplicables en materia de aguas nacionales

De acuerdo con la Ley Federal de Derechos 2017, la SECTUR deberá contemplar, con respecto a la disponibilidad de agua potable, el Capítulo VIII, correspondiente al Agua, en sus artículos 222 al 224, que se describen a continuación:

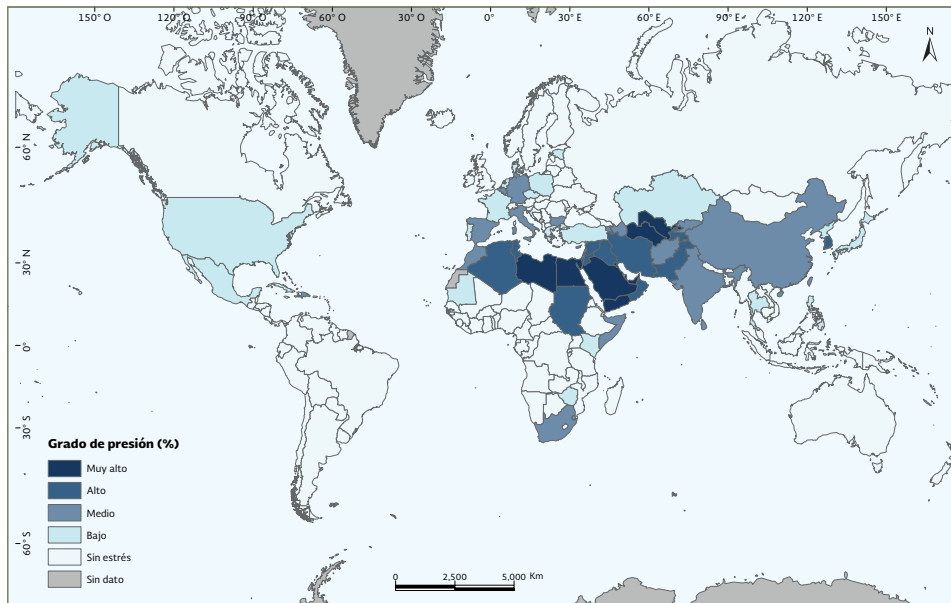
1.2.1 Usos consuntivos

El porcentaje que representa el agua empleada en usos consuntivos⁶ respecto al agua renovable es un indicador del grado de presión que se ejerce sobre el recurso hídrico de un país, cuenca o región. El grado de presión del recurso hídrico (GPRH) es un indicador de la sostenibilidad de la extracción de los recursos hídricos a largo plazo, y se emplea como una medida de la vulnerabilidad frente a la escasez del líquido. Se calcula dividiendo la extracción del recurso destinada a los diversos usos consuntivos entre el agua renovable y se expresa en porcentaje.

La CONAGUA clasifica el GPRH en cinco categorías: muy alto, alto, medio, bajo y sin estrés. Cuando el GPRH es superior al 40% se considera alto o muy alto. En 2015, para México se reportó un valor de GPRH de **19.2%**, lo que representa una presión de categoría baja (CONAGUA, 2016). A escala mundial, México ocupa el lugar 53 de los países con mayores grados de presión Figura (5). El promedio estimado para los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos es de 11.5% (FAO-Aquastat, 2012).

El relativamente bajo GPRH nacional está influido por la alta disponibilidad de agua en el sur del país, de donde se extrae menos del 8% del agua disponible, mientras que las zonas centro, norte y noroeste del país experimentan un alto grado de presión (CONAGUA, 2015). En la Tabla (2) y Figura (6) se muestra el GPRH para cada una de las RHA del país. Se observa que, para el estado de Nayarit, ubicado en la RHA VIII, el grado de presión es alto; esto es, los volúmenes concesionados para los diferentes usos del agua pueden comprometer el volumen del agua renovable y **se considera que se presenta escasez del recurso.**

⁶ Uso consuntivo: volumen de agua de una calidad determinada que se consume al llevar a cabo una actividad específica, el cual se establece como la diferencia del volumen de una calidad fijada que se extrae, menos el volumen de una calidad también determinada que se descarga, y que se señalan en el título respectivo (Ley Federal de Derechos, 2017).



Fuente: Atlas del agua en México (CONAGUA, 2017).

Figura 5. Grado de presión sobre los recursos hídricos en el mundo, 2016.



Fuente: Atlas del agua en México (CONAGUA, 2017).

Figura 6. Grado de presión sobre el recurso hídrico, 2016.

Tabla 2. Grado de presión sobre el recurso hídrico, 2015.

N° RHA	Volumen total de agua concesionado 2015 (hm³)	Agua renovable 2015 (hm³/año)	Grado de presión (%)	Clasificación del grado de presión
I	3 958	4 958	79.8	Alto
II	6 730	8 273	81.4	Alto
III	10 770	25 596	42.1	Alto
IV	10 798	21 678	49.8	Alto
V	1 555	30 565	5.1	Sin estrés
VI	9 524	12 532	77.1	Alto
VII	3 825	7 905	48.4	Alto
VIII	15 724	35 080	44.8	Alto
IX	5 742	28 124	20.4	Medio
X	5 560	98 022	5.9	Sin estrés
XI	2 505	144 459	1.7	Sin estrés
XII	4 200	29 324	14.3	Bajo
XIII	4 774	3 442	138.7	Muy alto
Total	85 664	446 777	19.2	Alto

Fuente: Estadísticas del Agua en México (CONAGUA, 2016).

1.2.2 Disponibilidad de aguas subterráneas

La Ley de Aguas Nacionales (LAN) y su Reglamento contemplan que la CONAGUA debe publicar en el *Diario Oficial de la Federación* (DOF) la disponibilidad de las aguas nacionales. En el caso de las aguas subterráneas, la disponibilidad se determina por acuífero, de acuerdo con los estudios técnicos correspondientes y conforme a los lineamientos que considera la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000 “Norma Oficial Mexicana que establece el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales”. La disponibilidad es un indicador básico para la preservación del recurso. Para ello, se cuenta con la asignación de derechos para uso de aguas nacionales, así como medidas de ordenamiento de la explotación de los acuíferos.

1.2.3 Acuíferos sobreexplotados y en otras condiciones

La creciente demanda de agua por los distintos usos consuntivos es uno de los principales factores que amenaza la sustentabilidad de la explotación de los acuíferos. En México, el número de acuíferos sobreexplotados

se incrementó considerablemente en las últimas cuatro décadas: en 1975 había 32 de ellos, para 1981 la cifra se había elevado a 36 y en 2015 ya sumaban 105 (16% de los 653 acuíferos registrados en el país). En la Figura (7) se presenta la delimitación de los acuíferos asociada a las RHA correspondientes.

Los acuíferos sobreexplotados⁷ se concentran en las RHA I Península de Baja California, II Noroeste, VI Río Bravo, VII Cuencas Centrales del Norte y **VIII Lerma-Santiago-Pacífico**. De ellos se extrae el 58% del agua subterránea para todos los usos consuntivos Tabla (3).



Fuente: Estadísticas del Agua en México, CONAGUA, 2017

Figura 7. Delimitación de acuíferos.

⁷ De acuerdo con la CONAGUA, para fines de la administración del agua subterránea, el país está dividido en 653 acuíferos.

Tabla 3. Condición de los acuíferos por región hidrológico-administrativa, 2015.

Región hidrológico-administrativa	Sobre-explotado	Con intrusión salina	Salinización de suelos y aguas subterráneas salobres	Sin problemas	Total
I Península de Baja California	14	11	5	58	88
II Noroeste	10	5	0	47	62
III Pacífico Norte	2	0	0	22	24
IV Balsas	1	0	0	44	45
V Pacífico Sur	0	0	0	36	36
VI Río Bravo	18	0	8	76	102
VII Cuencas Centrales del Norte	23	0	18	24	65
VIII Lerma-Santiago-Pacífico	32	0	0	96	128
IX Golfo Norte	1	0	0	39	40
X Golfo Centro	0	0	0	22	22
XI Frontera Sur	0	0	0	23	23
XII Península de Yucatán	0	2	1	1	4
XIII Aguas del Valle de México	4	0	0	10	14
Total nacional	105	18	32	498	653

Fuentes: CONAGUA, SEMARNAT, *Estadísticas del Agua en México*, Edición 2015. CONAGUA/SEMARNAT, México 2015. SINA, CONAGUA, SEMARNAT. *Acuíferos*. Disponible en <http://201.116.60.25/sina/Default.aspx>, Fecha de consulta: septiembre de 2016.

Algunos de los acuíferos sobreexplotados presentan, además, condiciones de salinización por intrusión marina o aguas subterráneas salobres. En extensas zonas de riego, sobre todo en las áreas costeras, la sobreexplotación de los acuíferos ha provocado un descenso de varios metros en los niveles de agua subterránea, y con ello, se ha favorecido la intrusión del agua marina, con el consecuente deterioro de la calidad de sus aguas.

En 2016, 18 acuíferos presentaron problemas de intrusión salina Tabla (4) en las regiones I Península de Baja California, II Noroeste y XII Península de Yucatán. Por otra parte, las regiones I Península de Baja California, VI Río Bravo, VII Cuencas Centrales del Norte y XII Península de Yucatán tienen problemas de salinización y aguas subterráneas salobres Tabla (5), Figura (8). Nuevo Vallarta no está afectado por este tipo de problema.

Tabla 4. *Acuíferos con problemas de intrusión salina en 2016.*

Región Hidrológico-Administrativa	Acuífero
I. Península de Baja California	Ensenada
	Maneadero ¹
	Camalú
	Colonia Vicente Guerrero
	San Quintín ¹
	San Simón ¹
	Santo Domingo
	Los Planes ¹
	Mulegé
	La Paz ¹
II. Noroeste	La Misión
	Caborca ¹
	Costa de Hermosillo ¹
	San José de Guaymas ¹
	Sonoyta-Puerto Peñasco ¹
XII. Península de Yucatán	Valle de Guaymas ¹
	Isla de Cozumel
	Península de Yucatán

Nota: Los acuíferos marcados con superíndice 1 se encuentran, además, sobreexplotados.

Fuente: SINA, CONAGUA, SEMARNAT. *Acuíferos*. Disponible en: http://sina.conagua.gob.mx/sina/index_query-mobile2.html?tema=acuíferos. Fecha de consulta: noviembre de 2017.

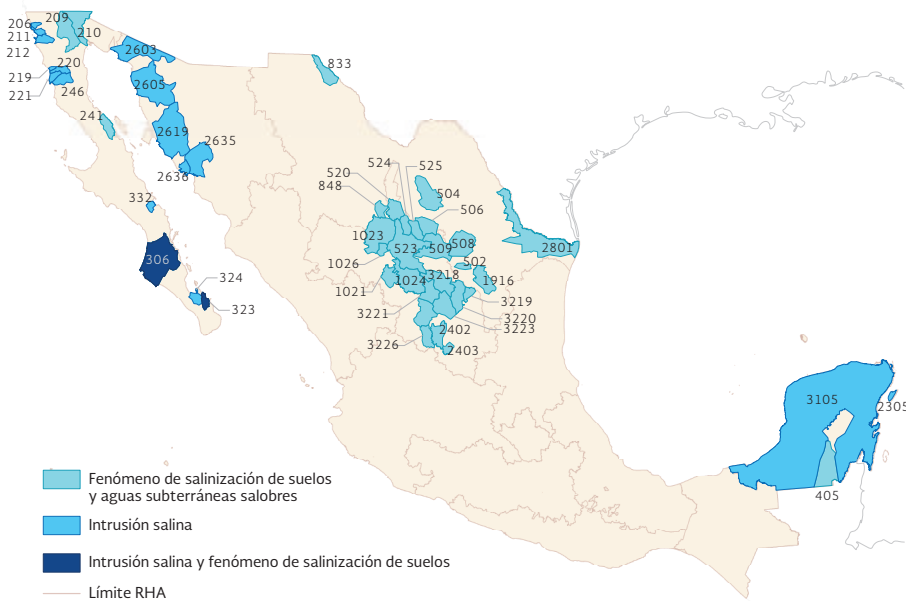
Tabla 5. *Acuíferos bajo el fenómeno de salinización de suelos y aguas subterráneas salobres.*

Región Hidrológico Administrativa	2011	2012
	Acuífero	Acuífero
I. Península de Baja California	Laguna Salada	Laguna Salada
	Valle de Mexicali ¹	
	Agua Amarga	Agua Amarga
	Santo Domingo ^{1 2}	
	Los Planes ^{1 2}	
VI. Río Bravo	Cañón del Derramadero	Cañón del Derramadero
	Cuatrociénegas-Ocampo	Cuatrociénegas-Ocampo
	El Hundido	El Hundido
	Paredón	Paredón
	Valle de Juárez ¹	
	Laguna de Palomas	
	Bajo Río Bravo	Bajo Río Bravo
VII. Cuencas Centrales del Norte	La Paila ¹	
	Laguna del Rey- Sierra Mojada	Laguna del Rey-Sierra Mojada
	Principal-Región Lagunera ¹	
	Las Delicias	
	Acatita	Acatita
	Pedriceña-Velardeña	Pedriceña-Velardeña
	Ceballos	
	Oriente Aguanaval	
	Vicente Suárez	
	Navidad-Potosí-Raíces ¹	
	El Barril ¹	
	Salinas de Hidalgo ¹	
	Cedros	Cedros
	El Salvador	El Salvador
	Guadalupe Garzaron	Guadalupe Garzaron
	Camacho	Camacho
	El Cardito	El Cardito
	Guadalupe de las Corrientes ¹	
	Chupaderos ¹	
XII. Península de Yucatán	Xpujil	Xpujil

Notas: 1) Los acuíferos marcados con superíndice ¹ se encuentran, además, sobreexplotados.
2) Los acuíferos marcados con superíndice ² presentan, además, intrusión marina.

Fuentes: CONAGUA, SEMARNAT. *Estadísticas del Agua en México. Edición 2013*; CONAGUA, SEMARNAT. México (2014).
Gerencia de Aguas, Subdirección General Técnica. CONAGUA, SEMARNAT, México (2012).

De manera especial resalta la condición del acuífero Valle de Banderas, que se presenta como la única fuente de abastecimiento convencional de los estados de Jalisco y Nayarit. Se observa que, a pesar de tener una alta disponibilidad, no presenta problemas de intrusión salina, lo que no pone en riesgo la calidad del agua de primer uso Figura (8).



Fuentes: CONAGUA, SEMARNAT, *Estadísticas del Agua en México, Edición 2015*. SINA, CONAGUA, SEMARNAT. *Acuíferos*. Disponible en <http://201.116.60.25/sina/Default.aspx>,

Figura 8. Condición de los acuíferos, 2015.

Los destinos turísticos normalmente están asociados a una fuente de disponibilidad del agua que es al acuífero subyacente al destino. En la Tabla (6) se presenta el destino turístico Nuevo Vallarta y el acuífero asociado. Este acuífero no está sobreexplotado, pero un mal manejo de los pozos costeros a utilizarse para el abastecimiento podría comprometer la calidad de agua de primer uso.

Tabla 6. Destino turístico Nuevo Vallarta y acuífero asociado.

Destino Turístico	Entidad federativa	Municipio	Clave Acuífero	Acuífero asociado
Nuevo Vallarta	NAY	Bahía de Banderas	1807	Valle de Banderas

Fuente: Elaboración propia a partir del Registro Público de Derechos de Agua (REPD), (CONAGUA, 2014)

1.2.4 Vulnerabilidad al cambio climático

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2007) define la vulnerabilidad al cambio climático como “el grado de susceptibilidad o incapacidad de un sistema para afrontar los efectos negativos del cambio climático”, incluyendo además la variabilidad y los fenómenos extremos. Esta definición subraya que la vulnerabilidad se encuentra en función del carácter, dimensión e índice de variación climática a que está expuesto un sistema, su sensibilidad y su capacidad de adaptación. La mayor vulnerabilidad se presenta en 13 entidades de la república para 480 municipios en total, lo que representa el 20% de los municipios a escala nacional, Tabla (7). En el estado de Nayarit no se ubican municipios con vulnerabilidad “Muy Alta” o “Alta”, Figura (9). Los municipios que se encuentran en la costa son vulnerables debido al potencial aumento del nivel del mar y su exposición a los huracanes, y en este contexto, en diez municipios del estado de Nayarit se presenta vulnerabilidad ante el cambio climático.

Tabla 7. Municipios por clase de vulnerabilidad “Muy alta” y “Alta”.

Entidad federativa	Vulnerabilidad			Porcentaje de municipios respecto al total estatal
	Muy alta	Alta	Total	
Baja California		1	1	20%
Chiapas	29	53	85	72%
Chihuahua		2	2	3%
Guerrero	1	32	33	41%
Hidalgo		15	15	18%
Oaxaca	30	166	196	34%
Puebla	9	40	99	23%
Quintana Roo		1	1	11%
San Luis Potosí		13	14	24%
Sonora		2	2	3%
Tabasco		4	4	24%
Veracruz	4	57	61	29%
Yucatán	1	16	17	16%
Total	75	405	480	

Fuente: Gobierno Federal, INECC. consultado en: www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/vulnerabilidad-al-cambio-climatico-en-los-municipios-de-mexico

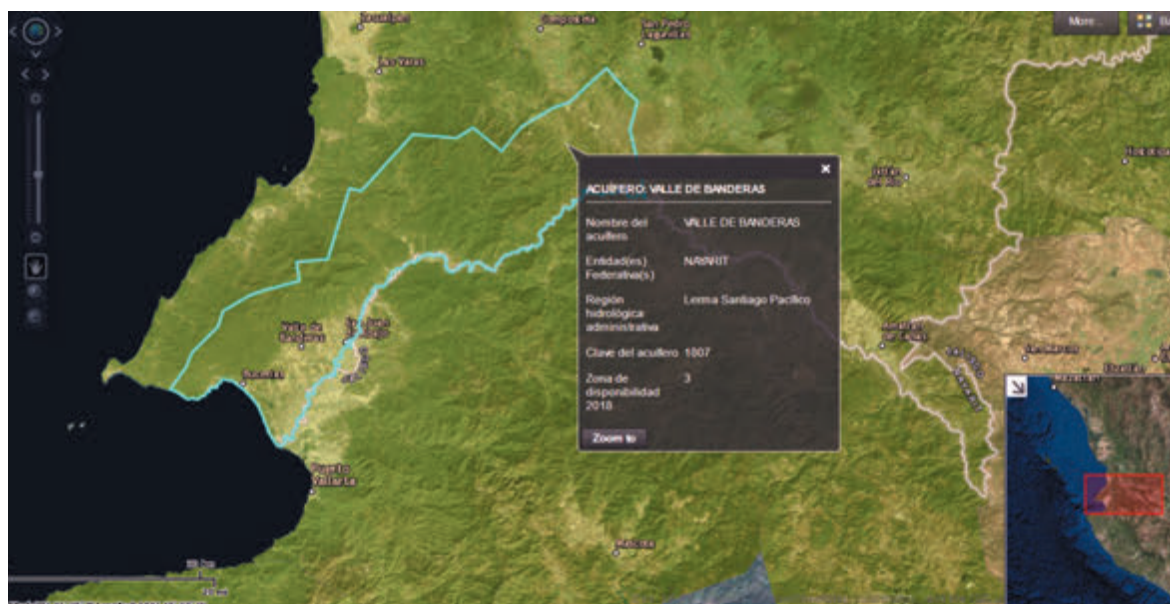


Fuente: INECC, https://www.gob.mx/cms/uploads/image/file/225299/4Municipios_mas_vulnerables_al_cambio_climatico_por_entidad_federativa.png

Figura 9. Municipios más vulnerables al cambio climático.

2. Acuífero Valle de Banderas (1807)

El área de estudio se encuentra comprendida entre la zona limítrofe de los estados de Jalisco y Nayarit, enclavada en la vertiente occidental de la Sierra Madre, Figura (10). Cubre una superficie de aproximadamente 2 624 km² (600 km² la zona acuífera, la cual está limitada al sur por el río Ameca, al oriente por el Cerro Quelitán y los poblados de Las Palmas y Tebelchia, Jalisco; al norte por la Sierra Vallejo y al occidente por el océano Pacífico (CONAGUA , 2015).



Fuente: <http://sigagis.conagua.gob.mx/Aprovechamientos/>

Figura 10. Localización del acuífero Valle de Banderas.

En 1974 la Compañía Servicios Geológicos, S. A., llevó a cabo el *Estudio geohidrológico preliminar en la zona costera del estado de Nayarit*, siendo su objeto fundamental identificar y evaluar, a escala preliminar, las alternativas para incrementar la disponibilidad de agua.

En dicho estudio se concluyó que la recarga media anual que recibía el acuífero era de 60 hm³ y que, de las descargas, del mismo orden de magnitud, la más importante estaba representada por el drenado de los acuíferos hacia el río Ameca a lo largo de su cauce; volumen que significaba los recursos hidráulicos subterráneos del Valle de Banderas.

En 1979 la compañía Geocalli realizó el trabajo denominado *Estudios geohidrológicos en diversas zonas del estado de Jalisco, Valle de Banderas*”, con los objetivos de conocer las condiciones de explotación de dicho acuífero y definir su geometría para más tarde simular, a través de un modelo matemático, los efectos al someterlo a una mayor extracción.

En este estudio se concluye que el espesor promedio del acuífero es de 300 m y su agua es de buena calidad para riego, excepto en los alrededores del aeropuerto. El acuífero se explotaba por medio de 362 aprovechamientos: 115 pozos y 247 norias, y se encontraba prácticamente en condiciones naturales debido a que las extracciones eran reducidas y sólo en contados aprovechamientos se abatieron los niveles estáticos, ya que en la mayoría se recuperaron, incrementando el volumen almacenado en $10.5 \times 10^6 \text{ m}^3$ en el periodo de octubre de 1974 a septiembre de 1979. Se estimó que la recarga anual era del orden de los 120 hm^3 , mientras que las extracciones ascendían a 5 hectómetros de metros cúbicos.

En 1980 se realiza el *Modelo matemático del acuífero de Valle de Banderas, Jalisco*”, elaborado por Geocalli como continuación de su estudio efectuado anteriormente en la misma zona.

En 1998 se hizo el estudio *Reactivación de redes de monitoreo de los acuíferos de los valles del Llano, Aguascalientes; Tesistán-Atemajac Toluquilla, Ciudad Guzmán y Ameca, Jalisco; Puerto Vallarta-Valle de Banderas, Jalisco-Nayarit; La Barca-Yurécuaro, Jalisco-Michoacán; Amazcala-La Griega-Buenavista, Querétaro y Loreto, Jerez, Zacatecas*”, por la empresa Proyectos Moro. En este estudio se redefinió la red de pozos piloto, estableciéndose ésta con veinte aprovechamientos. Se analizaron datos de 19 pozos y se sugiere la construcción de un piezómetro. La evolución mayor (en los meses de diciembre del periodo 1985-1998) se registró hacia la zona de San Juan de Abajo (8 m). En el resto de la zona las evoluciones no son mayores a los 3 m, e incluso se encontraron evoluciones positivas.

Aparte de estos estudios, no existen otras investigaciones sobre el valle. Únicamente se cuenta con algunas observaciones de niveles del agua subterránea efectuadas para la margen derecha del valle por las desaparecidas Residencias de Geohidrología y de Zonas Áridas de Nayarit y Jalisco, y las actuales Subgerencias Técnicas en dichos estados.

2.1 Topografía

La zona se encuentra ubicada en la Provincia Fisiográfica de la Zona Montañosa de la Costa del Suroeste, según la clasificación efectuada por el Ing. Manuel Álvarez Jr. en 1961. Esta provincia se extiende desde el puerto de San Blas, Nayarit, hasta el puerto de Acapulco, Guerrero. Se encuentra entre los 1 500 metros de altura sobre el nivel del mar y está caracterizada por tener una planicie costera muy estrecha, de unos 10 kilómetros en promedio. Las rocas que predominan en esta provincia son esquistos paleozoicos, intrusiones graníticas y sedimentos calcáreos mesozoicos; además se presentan algunos derrames riolíticos y basálticos.

El área, en sí, se caracteriza como una extensa planicie costera rodeada por terrazas fluviales de gran altura en ambos márgenes del río Ameca, sobresaliendo mayormente este rasgo en el estado de Jalisco, que corresponde toda ella a la margen izquierda. Estas terrazas, constituidas por guijarros, gravas, arenas y arcillas con algunas intercalaciones de lentes arenosos compactos, se encuentran localizadas al pie de las sierras circundantes que constituyen el parteaguas hidrográfico de la zona en estudio. Estas sierras están constituidas principalmente por rocas intrusivas de naturaleza granítica. Coronando estos afloramientos se observan algunos derrames riolíticos y basálticos, los que ocasionalmente cubren a los sedimentos clásticos anteriormente mencionados.

La parte central del valle, que corresponde a la ribera de los ríos Ameca y Mascota, presenta una pendiente mínima como consecuencia del actual labrado y la erosión fluvial llevada a cabo por los escurrimientos superficiales. Esta pendiente se incrementa conforme se aleja de la ribera, hasta alcanzar desniveles hasta de 50 m, con respecto al cauce del río.

Dicha planicie se inicia en la población El Colomo, ubicada aguas abajo de la presa derivadora Las Gaviotas. De esa población hacia aguas abajo desaparece el encañonamiento del río Ameca para dar lugar a la planicie costera del Valle de Banderas. Este rasgo morfológico se encuentra actualmente en proceso de erosión llevado a cabo por las principales corrientes, ocasionando que la diferencia de pendientes sea más acentuada en las partes lejanas de los grandes ríos, como consecuencia de la captura que a mayor proximidad realizan los ríos Ameca y Mascota. Por el grado de erosión y el actual paisaje que se presenta, puede decirse que la zona en cuestión atraviesa por una etapa de juventud tardía.

En general, las grandes elevaciones circundantes presentan fuertes pendientes y acantilados, estando separadas por profundas cañadas que contienen a los principales arroyos que se encuentran disectando las terrazas fluviales existentes.

2.2 Geofísica

Teniendo en consideración las características físicas (grado de compactación, granulometría, fracturamiento, etc.) de los materiales que afloran en la zona, se pudo asignar de manera cualitativa a cada material una permeabilidad y agruparlos en unidades hidrogeológicas:

Formación hidrogeológica I

Comprende los depósitos aluviales y fluviales del centro del valle, los cuales presentan una variada granulometría. Es la unidad que cubre la mayor superficie baja del área de estudio, su permeabilidad es alta e hidrogeológicamente actúa como un acuífero libre de buena potencialidad. En esta unidad se ubica la totalidad de pozos de la zona.

Formación hidrogeológica II

Comprende los depósitos de conglomerados y arenisca, los depósitos vulcano sedimentarios del Cretácico, las tobas ácidas del Terciario y basaltos del Terciario Cuaternario. Los primeros están empacados en una matriz fina y limitan lateralmente a la unidad hidrogeológica I a lo largo de la margen izquierda del río Ameca y en la parte alta de la margen derecha; el resto de los materiales presentan un fracturamiento moderado. La permeabilidad de la unidad va de media a baja.

Hidrológicamente, estos materiales actúan en superficie como una zona de recarga restringida, mientras que en el subsuelo pueden llegar a conformar, bajo condiciones especiales, acuíferos semiconfinados de baja potencialidad.

Formación hidrogeológica III

Esta unidad agrupa a las rocas graníticas del Jurásico, a las ígneas extrusivas del terciario y a los sedimentos finos depositados en cuerpos de agua de poca profundidad cercanos a la línea de costa. La permeabilidad en general de estos materiales es baja, por lo que en la superficie el agua que se precipita sobre ellas sólo escurre, mientras que en el subsuelo funcionan como barrera impermeable.

De las unidades litológicas que constituyen acuíferos destacan los depósitos aluviales y de relleno, que por su buena permeabilidad, extensión y espesor forman el acuífero más importante de la zona. Cubriendo la mayor superficie del área, afloran en ambas márgenes del río Ameca, desde su entrada al valle en la parte norte hasta su salida al mar, haciéndose más extensa su cobertura a medida que el río se acerca a la línea de costa. Su espesor llega a ser de más de 300 m en el centro del valle.

El resto de las unidades litológicas, por la baja permeabilidad que presentan, no constituyen acuíferos. Así, el **agua precipitada sobre ellas se pierde a través de la evapotranspiración y el escurrimiento, por lo que no se da la infiltración.**

2.3 Distribución por usos

El conocimiento de los parámetros hidráulicos del acuífero (transmisividad y almacenamiento) es fundamental para determinar el rendimiento y la potencialidad de su explotación. Es por ello que se realizaron y analizaron pruebas de bombeo en pozos distribuidos en la zona. De este análisis se obtuvieron valores de la transmisividad cuyo rango varió de $5 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ a $30 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$.

Los valores anteriores revelan que la capacidad transmisora del acuífero es de media a alta. La distribución espacial de la transmisividad muestra que los valores más altos se concentran en el centro de la zona, a lo largo de las márgenes del río Ameca; mientras que los valores más bajos se encuentran en la porción noroeste y sudeste de ésta.

El coeficiente de almacenamiento no pudo ser obtenido, esto debido a la imposibilidad de contar con datos para determinar su valor, ya que no se efectuó ninguna prueba de bombeo con pozo de observación, sin embargo, de acuerdo a su litología, se puede decir (ya que el acuífero se comporta como acuífero libre) que el coeficiente de almacenamiento es aproximadamente igual al rendimiento específico, lo cual implica que su valor varío en el rango comprendido entre 0.1 y 0.3.

Actualmente, en el Valle de Banderas existen un total de 91 obras: 78 pozos, nueve norias y cuatro galerías filtrantes. La distribución por uso se muestra en la Tabla (8):

Tabla 8. Distribución por uso en el Valle de Banderas.

Uso	No. de aprovechamientos	Volumen extraído (m³/año)
Servicios	8 norias, 6 pozos	92 944 + 1 908,592
Industrial	1 noria, 2 pozos	1 000 + 10 157
Agrícola	58 pozos	16 173 044
Servicios públicos urbanos	4 galerías filtrantes, 12 pozos	193 060 + 3 709 434
Total	9 norias, 78 pozos, 4 galerías filtrantes	22 088 235

Fuente: Elaboración propia a partir de la “Actualización de la disponibilidad media anual del acuífero Valle de Banderas (1807)”, CONAGUA 2015.

Por lo tanto, en el acuífero, 91 aprovechamientos extraen 22 088 235 metros cúbicos al año.

2.4 Balance de aguas subterráneas

Se consideran entradas al acuífero todos los volúmenes de agua que de alguna manera ingresan en la formación acuífera procedentes de diversas fuentes, y que una vez en el acuífero, son susceptibles de aprovechamiento. Estas entradas pueden englobarse en dos categorías: recarga natural y recarga inducida.

La recarga natural del acuífero está constituida principalmente por la recarga vertical que tiene lugar a través de la infiltración de la lluvia que cae sobre los materiales permeables de la zona, así mismo, constituye otra fuente de recarga la infiltración que se efectúa a lo largo de los cauces de los ríos Mascota y Ameca que atraviesan el valle, ya que estos se comportan en unos tramos como influentes y en otros como efluentes. Otra fuente de recarga es la infiltración que se presenta en los contactos de las formaciones permeables e impermeables. La recarga horizontal puede ser considerada también como una recarga natural.

La recarga inducida se considera como el volumen de agua que llega a los acuíferos por intervención directa del hombre, este tipo de recarga tiene lugar principalmente en las zonas de riego. En el caso del Valle de Banderas, destacan las zonas de riego situadas en el estado de Nayarit. La recarga se lleva a cabo por la infiltración que tiene lugar al conducirse el agua rodada a través de canales de riego no revestidos o por la acción de los retornos de riego.

En lo que respecta al balance de aguas subterráneas, la recarga natural del sistema (Rn) por infiltración es mucho mayor que las extracciones, lo cual es evidencia de una gran disponibilidad del recurso (CONAGUA, 2015).

	hm ³ /año		hm ³ /año
ENTRADAS	86.50	SALIDAS	79.32
Flujo horizontal (Eh)	18.75	Salida horizontal (Sh)	3.30
Recarga natural (Rn)	67.75	Descarga natural (Dn)	16.41
		Bombeo (B)	22.10
		Río Hondo	37.51

La recarga total media anual se corresponde con la suma de todos volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural más la recarga inducida, que para el acuífero Valle de Banderas, en el estado de Nayarit, es de 86.50 hectómetros cúbicos por año.

La descarga natural comprometida se cuantifica mediante medición de los volúmenes de agua procedentes de manantiales o de caudal base de los ríos alimentados por el acuífero, que son aprovechados y concesionados como agua superficial, así como las salidas subterráneas que deben de ser sostenidas para no afectar a las unidades hidrogeológicas adyacentes. Para el acuífero Valle de Banderas, en el estado de Nayarit, existe una descarga natural comprometida de 17 hectómetros cúbicos por año.

En el acuífero Valle de Banderas, en el estado de Nayarit, el volumen anual concesionado, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDa), de la Subdirección General de Administración del Agua (CONAGUA, 2014), es de **38.473359 hectómetros cúbicos por año.**

La disponibilidad de aguas subterráneas, conforme a la metodología indicada en la norma referida, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua:

$$31.026641 = 86.5 - 17.0 - 38.473359$$

La cifra indica que existe volumen disponible de 31.026641 hm³/año para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada “acuífero Valle de Banderas”, en el estado de Nayarit. No se presentan problemas de disponibilidad de agua en la zona, Tabla (9).

Tabla 9. Condición del acuífero Valle de Banderas.

Clave	Acuífero	Hectómetros cúbicos anuales						Condición
		R	DNCOM	VCAS	VEXTET	Disponibilidad	Déficit	
1807	Valle de Banderas	86.50	17.00	38.47	22.10	31.03	0	Subexplotado
R:		Recarga media anual.						
DNCOM:		Descarga natural comprometida.						
VCAS:		Volumen concesionado de agua subterránea.						
VEXTET:		Volumen de extracción de agua subterránea consignados en estudio técnico.						

Fuente: Elaboración propia a partir del Registro Público de Derechos de Agua (REPD), (CONAGUA, 2014)

Se observa una predominancia de agua bicarbonatada-cálcica en las áreas de recarga ubicadas al noroeste, norte y noreste del valle, manteniendo en general esta composición hasta la altura de la carretera Vallarta-Tepic. Dentro de esta gran área, a la altura de la brecha que une El Porvenir con la carretera antes mencionada, se presenta una zona con agua mixta (bicarbonatada-cálcica-magnésica) y, diseminadas en el área, existen pequeñas porciones con agua clorurada-cálcica. Hacia la línea costera existen áreas con predominancia del catión sodio y variando el anión principal entre bicarbonato, sulfato y cloruro. Estas condiciones pueden generar un problema de calidad del agua para consumo humano.

2.5 Indicadores de gestión prioritarios

El Programa de Indicadores de Gestión de Organismos Operadores (PIGOO) se ha constituido en un instrumento para las dependencias del Gobierno Federal, autoridades de gobiernos estatales y municipales, y sobre todo para los organismos operadores de agua potable del país. Este instrumento se utiliza para evaluar y comparar el desempeño de organismos operadores. El PIGOo es un programa voluntario. Los indicadores de gestión calculados en él se obtienen para diferentes rubros, los cuales se presentan en la Tabla (10).

Tabla 10. Indicadores de gestión en función del objetivo.

Variables	Indicadores de gestión
Volumen de agua	Operacionales
Empleados	Calidad en el servicio
Activos físicos	Gestión comercial
Demografía y datos del cliente	Población
Datos financieros	Financieros

Fuente: Programa de Indicadores de Gestión de Organismos Operadores (PIGOO, 2016).

La información solicitada a los organismos operadores incluye 36 datos históricos requeridos. Esta información es usada para el cálculo de indicadores de gestión. A partir de un análisis de los indicadores de gestión, evolución demográfica, disponibilidad del recurso hídrico, y presupuesto e información de contexto relevante, cada organismo operador de agua potable puede implementar acciones de mejora en parámetros tales como la cobertura y calidad del servicio, sustentabilidad económica, eliminación de fugas de agua, etc. El resultado de la implementación de estas acciones de mejoras debe ser evaluado y contrastado con los resultados de los ejercicios anuales posteriores. En este actuar, es necesario identificar las mejores prácticas asociadas a las acciones que tienen un impacto positivo en los valores de los indicadores. En la Tabla (11) se muestran los indicadores de gestión evaluados.

Tabla 11. Indicadores de gestión.

Descripción	Variables	Fórmula	Objetivo
Tomas con servicio continuo (%)	T _{REG} : No. total de tomas registradas T _{CONT} : No. de tomas con servicio continuo	$T_{SC} = \frac{T_{CONT}}{T_{REG}} * 100$	Evalúa la continuidad en el servicio de agua.
Redes e instalaciones (%)	A ^{ACT} : Área de la red de distribución actualizada (km ²) A _{RED} : Área total de la red de distribución (km ²)	$RI = \frac{A_{ACT}}{A_{RED}} * 100$	Evalúa el conocimiento de la infraestructura existente.
Padrón de Usuarios (%)	T _{CORR} : No. de tomas del padrón activas T _{REG} : No. total de tomas registradas	$PU = \frac{T_{CORR}}{T_{REG}} * 100$	Evalúa el registro confiable de usuarios.

Descripción	Variables	Fórmula	Objetivo
Macromedición (%)	M_{AC} : No. de macromedidores funcionando en captaciones C_{APT} : No. de captaciones	$MACRO = \frac{M_{AC}}{C_{APT}} * 100$	Conocimiento real de agua entregada.
Micromedición (%)	M_{IC} : No. de micromedidores funcionando T_{REG} : No. total de tomas registradas	$MICRO = \frac{M_{IC}}{T_{REG}} * 100$	Capacidad de medir el agua consumida por los usuarios
Volumen tratado (%)	V_{ART} : Volumen anual de agua residual tratado (m ³) V_{APP} : Volumen anual de agua potable producido (m ³)	$V_{TRAT} = \frac{V_{ART}}{V_{APP} * 0.70} * 100$	Conocer la cobertura de tratamiento.
Dotación (l/h/d)	Hab : No. de habitantes de la ciudad, según el censo del INEGI V_{APP} : Vol. anual de agua potable producido (m ³)	$Dot = \frac{V_{APP} * 1000}{Hab * 365}$	Evaluar la cantidad asignada de agua según la extracción total
Consumo (l/h/d)	V_{con} : Volumen de agua consumido (m ³ /año) Hab : Habitantes	$Consumo = \frac{V_{con} * 1000}{Hab * 365}$	Estimar el consumo real de agua sin tomar en cuenta las pérdidas por fugas en la red y tomas domiciliarias.
Horas con servicio de agua en las zonas de tandeo (%)	H_{tandeo} : Horas con servicio tandeado (horas/día)	$Tandeo = H_{tandeo}$	Horas que los usuarios con servicio tandeado reciben el agua.
Usuarios abastecidos con pipas (%)	U_{pipas} : Número de usuarios que se abastecen con pipas T_{REG} : No. total de tomas registradas	$Pipas = \frac{U_{pipas}}{T_{REG}} * 100$	Porcentaje de los usuarios que son abastecidos con pipas y/o tomas públicas.
Cobertura de agua potable (%)	T_{REG} : No. total de tomas registradas Hab : Habitantes Den : Habitantes por casa	$Agua = \frac{T_{REG} * Den}{Hab} * 100$	Porcentaje de la población que cuenta con servicio de agua potable
Cobertura de alcantarillado (%)	T_{alc} : No. total de conexiones a alcantarillado Den : Habitantes por casa (conexión) Hab : Habitantes	$E_{Alc} = \frac{T_{alc} * Den}{Hab} * 100$	Porcentaje de la población que cuenta con alcantarillado
Costos entre volumen producido (\$/ m ³)	$COMA$: Costos (Operación, mantenimiento y administración) V_{APP} : Vol. anual de agua potable producido (m ³)	$C_{VPP} = \frac{COMA}{V_{APP}}$	Evaluar los costos generales.

Descripción	Variables	Fórmula	Objetivo
Relación Costo- Tarifa	CVP: Costo por Volumen Producido TMD: Tarifa media domiciliaria	$R_{CT} = \frac{T_{MD}}{C_{VP}} * 100$	Conocer cuál es la relación entre el costo de producción y venta del agua.
Eficiencia física 1 (%)	VCON: Volumen de agua consumido (m³) VAPP: Volumen anual de agua potable producido (m³)	$E_{FIS1} = \frac{V_{CON}}{V_{APP}} * 100$	Evalúa la eficiencia entre lo consumido y lo producido.
Eficiencia física 2 (%)	VAF: Volumen de agua facturado (m³) VAPP: Volumen anual de agua potable producido (m³)	$E_{FIS2} = \frac{V_{AF}}{V_{APP}} * 100$	Evalúa la eficiencia entre lo facturado y lo producido.
Eficiencia comercial (%)	VAP: Volumen de agua pagado (m³) VAF: Volumen de agua facturado (m³)	$E_{COM} = \frac{V_{AP}}{V_{AF}} * 100$	Evalúa la eficiencia entre la facturación y el pago de la misma.
Eficiencia de cobro (%)	PVEN: Ingreso por venta de agua (\$) PFAC: Dinero facturados por venta de agua (\$)	$E_{COB} = \frac{P_{VEN}}{P_{FAC}} * 100$	Evalúa la eficiencia de cobro del agua.
Eficiencia global (%)	EFIS: Eficiencia física 2 ECOM: Eficiencia comercial	$E_{global} = E_{FIS2} * E_{COM}$	Se calcula la eficiencia global del sistema de agua potable.

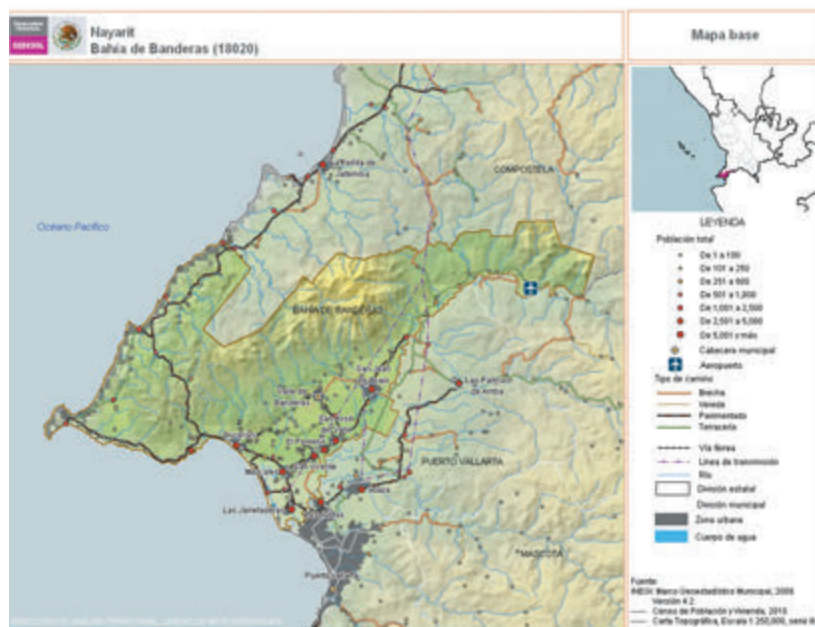
Fuente: Programa de Indicadores de Gestión de Organismos Operadores (PIGOO, 2016).

Para el caso del destino turístico denominado Nuevo Vallarta, se consultaron los indicadores de gestión para el Organismo Operador Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Bahía de Banderas (OROMAPAS). A continuación, se presenta un panorama general de la infraestructura básica, aspectos sociodemográficos y los indicadores de gestión de este destino turístico (Capítulo 3.4).



3. Panorama general de Nuevo Vallarta

Con el propósito de impulsar un desarrollo turístico que beneficiará a las comunidades agrarias de esta zona costera de Nayarit, el gobierno federal decretó en noviembre de 1970 la creación del Fideicomiso Bahía de Banderas, cuyo patrimonio se constituyó con 5 162 hectáreas expropiadas a los ejidos de Bucerías, Jarretaderas, Cruz de Huanacaxtle, Higuera Blanca y Sayulita, entre otros. La promoción, a cargo del fideicomiso, marcó el inicio de un proceso de expansión de inversiones e infraestructura turística que incluyó el desarrollo del fraccionamiento Nuevo Vallarta, el cual, junto con la zona costera aledaña, es el destino de grandes capitales y visitantes nacionales y extranjeros, Figura (11).



Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal, 2009. Versión 4.2.

Figura 11. Localización de Nuevo Vallarta.

3.1 Población

Entre 1975 y 1984 se genera un rápido crecimiento de la oferta de alojamiento en grandes y modernas instalaciones hoteleras y de unidades de tiempo compartido y tiempo completo; construcción de nuevos equipamientos, como la marina y campo de golf, así como la expansión de la zona hotelera tanto al norte como al sur.

A partir de 1985, el crecimiento acelerado de la demanda, como resultado de la construcción de grandes hoteles y unidades de tiempo compartido, impulsa la expansión urbano-turística con una elevada densificación en Puerto Vallarta y la oferta de nuevos productos turísticos en Bahía de Banderas, que mantienen el modelo de alta densidad y que empiezan a modificar las tendencias de crecimiento de la zona (Nuevo Vallarta y Flamings). En 1988, a petición de grupos representativos, el Congreso del Estado realizó un amplio proceso de consulta en las comunidades que, en diciembre de 1989, dio como resultado la decisión de crear el municipio de Bahía de Banderas. La economía del municipio se centra principalmente en el turismo, aunque también están presentes la agricultura, ganadería y pesca. El turismo es importante factor económico para el estado de Nayarit, y Bahía de Banderas es el polo turístico más importante del estado, parte principal de lo que se conoce como “Riviera Nayarit”.

En la Tabla (12), se presenta la proyección de crecimiento de la población del municipio de Bahía de Banderas, Nay., del 2011 al 2030.

Tabla 12. Proyecciones de población municipal de Bahía de Banderas, Nay., 2011-2030.

2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
134 956	141 836	148 004	153 602	158 731	163 481	167 928	172 125	176 111	179 917
2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
183 597	187 198	190 728	194 204	197 635	201 023	204 374	207 696	210 992	214 265

Fuente: http://sniiv.conavi.gob.mx/Reports/Conapo/Proy_Pob.aspx

De acuerdo con el periódico *Milenio* (milenio.com, 2017), la población crece a un ritmo de 12 mil habitantes por año desde 1990, en una dispersión que ha hecho que la calidad de vida disminuya y se han destruido bienes naturales. Por su parte, el Consejo Nacional de Población reporta una tasa de crecimiento medio anual de la población del 7.3% para el periodo 2000-2010 (CONAPO, 2017). El municipio es uno de los que registran mayor crecimiento poblacional en el estado; inclusive mayor que los municipios centrales.

3.2 Vivienda

De acuerdo con el INEGI (2015), el municipio cuenta con un total de 42 723 viviendas particulares habitadas, de las cuales, el 98.8% cuenta con agua entubada, 99.4% disponen de electricidad y el 99.0% tienen drenaje.

3.3 Actividades económicas

La Población Económicamente Activa (PEA) del municipio al año 2010 representa el 54.7% de la población entre los 12 años o más; de ésta, 98.2% está ocupada (Plan Municipal de Desarrollo, Bahía de Banderas 2011-2014, H. VIII Ayuntamiento Constitucional de Bahía de Banderas, 2011). Los principales sectores de ocupación son el comercio, la construcción y los servicios. Dentro de los servicios la actividad turística juega un papel preponderante, siguiendo en importancia las actividades agropecuarias, pesca, manufactureras y algunas otras no especificadas.

En la actualidad, el municipio de Bahía de Banderas constituye el primer municipio en cuanto a la importancia de la actividad turística en el estado de Nayarit. Es el área con mayor infraestructura turística de la entidad y posee un extraordinario potencial para el desarrollo de esta actividad. En esta zona se recibe casi la totalidad del turismo extranjero.

De acuerdo con la información del *Compendio Estadístico del Turismo en México 2016*, en Nayarit existen 661 establecimientos de hotelería. La oferta hotelera estatal es de 20 228 cuartos y se reporta un promedio de 20 228 cuartos que operaron diariamente, con 7 403 858 cuartos disponibles y 5 626 177 cuartos ocupados. Esta infraestructura tiene un porcentaje de ocupación del 75.99%. Se reporta la llegada de 2 626 755 turistas, de los cuales el 71.6% es nacional.

A escala estatal se reportaron 3 968 establecimientos turísticos de alimentos y bebidas, 47 agencias de viajes, nueve arrendadoras de autos y no tiene centros de convenciones (Estimación con base en datos de las Oficinas Estatales de Turismo, 2016).

De forma específica, en el destino turístico Nuevo Vallarta se cuenta con un promedio diario de 8 440 cuartos disponibles. Los cuartos disponibles anuales ascienden a 3 100 937, mientras que los ocupados fueron de 2 431 622 con una ocupación del 78.42%. Se contabilizaron 5 879 761 de turistas noches, con una estadía promedio de cuatro y medio días. La llegada de turistas en 2016 fue de 1 297 282. El 62.43% del turismo es nacional.

Algunas estimaciones indican que el municipio de Bahía de Banderas actualmente aporta el 32.5% del Producto Interno Bruto (PIB) estatal,

destacando que desde hace años registra una tasa sostenida de crecimiento, influido principalmente por las inversiones turísticas y de servicios.

Según el reporte del Índice de Desarrollo Humano 2010, publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), Bahía de Banderas reporta un índice del 0.8505, solamente superado por los municipios de Tepic y Xalisco, con un ingreso per cápita anual de \$13 061 USD, lo cual lo posiciona en el segundo lugar estatal en este indicador después del municipio de Tepic; ello indica que los beneficios del desarrollo se reflejan en la población.

3.4 Infraestructura básica de agua potable y saneamiento

Actualmente, los servicios de agua y saneamiento están a cargo del Organismo Operador Municipal de Agua Potable alcantarillado y Saneamiento (OROMAPAS) de Bahía de Banderas. De acuerdo con el Programa de Indicadores de Gestión (IMTA, 2012-2016), Tabla (13) la dotación de agua es adecuada, la eficiencia física es deficiente (inferior al 30%) y la eficiencia comercial apenas alcanza un 40%. El operador tiene un alto porcentaje de micromedición (90%), un buen padrón de usuarios y presta servicio continuo, aunque la macromedición pasó del 26%, en 2014, al 41% en 2015. Los datos del PIGOO son proporcionados por el OROMAPAS.

Tabla 13. Indicadores PIGOO 2014-2015, Bahía de Banderas.

Indicador	2014	2015
Tomas con servicio continuo (%)	97.14	95.73
Padrón de usuarios (%)	100	95.79
Macromedición (%)	26.09	41.3
Micromedición (%)	89.77	90.3
Volumen tratado (%)	101.86	73.18
Usuarios con pago a tiempo (%)	55.5	57.22
Costos entre volumen producido (\$/m³)	2.21	1.56
Dotación (l/h/d)	215.14	269.47
Eficiencia física 1 (%)	28.29	ND
Eficiencia comercial (%)	39.83	40.49

Indicador	2014	2015
Eficiencia de cobro (%)	56.9	61.96
Consumo (l/h/d)	ND	269.47
Horas con servicio en zonas de tandeo	22	22
Usuarios abastecidos con pipas (%)	ND	0.98
Cobertura de agua potable reportada (%)	100	99.08
Eficiencia global (%)	27.35	19.86
Relación costo-tarifa	1.55	2.29
Cobertura de alcantarillado reportada (%)	100	97.19
Eficiencia física 2 (%)	68.65	49.06

ND: No disponible

Fuente: Programa de Indicadores de Gestión de Organismos Operadores (PIGOO, 2016).

La explotación del acuífero en la zona durante el periodo de 1970 a 1980 presentó un consumo medio de 5 millones de m³/año y, a raíz del incremento de las actividades turísticas y el crecimiento urbano durante la década de 1980-1990, el consumo se incrementó a 35 millones de metros cúbicos (hm³). Para el periodo 1990-2000 se generó un incremento en el consumo de hasta 52 millones de metros cúbicos, el cual ha aumentado en los últimos 17 años. El turismo de sol y playa depende del conjunto de elementos del ambiente que lo componen.

El servicio de agua potable es otro elemento que permite observar el crecimiento económico o nivel de desarrollo de un municipio. No se cuenta con plantas potabilizadoras en el estado de Nayarit. Se dispone de ocho sistemas de tratamiento de aguas residuales. No obstante, hay que tomar en cuenta que las aguas de redes de alcantarillado pueden descargar en ríos, arroyos, lagos, suelo o integrarse a un colector para ser procesadas en una planta de tratamiento de aguas residuales.

En la Tabla (14) se presenta la infraestructura de saneamiento del municipio, de acuerdo con el *Inventario Nacional de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales 2016* (agua.org.mx, 2017, CONAGUA, 2016). La infraestructura de tratamiento cuenta con un caudal de diseño de 1 003 l/s y se tratan casi 502 l/s. Tres plantas de tratamiento están fuera de operación.

En este sentido, gran parte de la infraestructura de tratamiento está subutilizada y se reportan problemas de saneamiento en la zona debido a fallas en la recolección y tratamiento de las aguas residuales. Se cuenta con la Mega Planta de Tratamiento de aguas negras en Bahía de Banderas que, oficialmente, proporciona una cobertura de saneamiento del 96% del total de aguas negras generadas en el municipio con una capacidad de diseño de 600 l/s, pero que durante 2016 operó con un gasto promedio de 124 l/s (21% de su capacidad), y que en el Inventario se reporta un caudal de operación de 213 l/s, 35% de su capacidad de tratamiento. De manera frecuente se publican notas indicando que no se da el tratamiento adecuado y se vierten aguas negras sin tratar en el río Ameca (Noticiaspv.com, 2017).

Tabla 14. Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en el municipio de Bahía de Banderas.

Localidad	Nombre	Q _{dis} , l/s	Q _{op} , l/s	Proceso	Cuerpo Receptor
Valle de Banderas	Valle de Banderas	10	0	Lagunas de estabilización	Río Ameca
Bucerías	Bucerías	60	50	Lodos activados	Arroyo Torrencial
Flamingos	Flamingos 1	24	20	Lodos activados	Océano Pacífico
El Coatante	El Coatante	3	2.5	Lagunas de estabilización	Río Ameca
Cruz de Huanacaxtle	Cruz de Huanacaxtle	19	15	Lodos activados	Océano Pacífico
Higuera Blanca	Higuera Blanca	2	1.5	Lodos activados	Arroyo
Lo de Marcos	Lo de Marcos	12	10	Lodos activados	Estero
Mezcales	Mezcales	12	12	Lodos activados	Dren pluvial
Nuevo Vallarta	Nuevo Vallarta	135	135	Lodos activados	Bahía de Banderas/ áreas verdes
San Francisco	San Francisco	12	10	Biodiscos	Estero
San José del Valle	San José del Valle	17	0	Lagunas de estabilización	Dren
San Juan de Abajo	San Juan de Abajo	50	0	Lagunas de estabilización	Río Ameca
San Vicente	Mega PTAR de Bahía de Banderas	600	213	Lodos activados	Río Ameca
Sayulita	Sayulita	25	18	Lodos activados	Océano Pacífico
Fracc. E. Zapata	Emiliano Zapata	22	15	Lodos activados	Océano Pacífico

Q_{dis}= Gasto de diseño Q_{op}= Gasto de operación

Fuente: Inventario de plantas municipales de potabilización y tratamiento de aguas residuales en operación. Diciembre 2016, (CONAGUA, 2016).

En la Tabla (15) se presentan los indicadores del OROMAPAS para el año 2016.

Tabla 15. Indicadores OROMAPAS Bahía de Banderas 2016.

Indicador	2016
N° Total de Tomas Registradas Domiciliarias	38 771
N° Total de Tomas Registradas Comerciales	1 401
N° Total de Tomas Registradas Industriales	179
N° Total de Tomas Registradas Otras	32
N° Total de Tomas Registradas	40 383
N° de Tomas del Padrón Activas Domésticas	38 771
N° de Tomas del Padrón Activas Comerciales	1 401
N° de Tomas del Padrón Activas Industriales	179
N° de Tomas del Padrón Activas Otras	32
N° de Tomas del Padrón Activas Total	40 383
N° de Tomas Con Servicio Continuo	38 079
Horas Con Servicio Tandeado (Horas/Día)	6
N° de Micromedidores Instalados	36 705
N° de Micromedidores Funcionando	36 705
N° de Captaciones	47
N° de Macromedidores Instalados	32
N° de Macromedidores Funcionando	32
N° de Usuarios abastecidos con pipas (Casas)	219
Cobertura de Agua Potable (%)	99.08
Cobertura de Alcantarillado (%)	97.19
Volumen Anual de Agua Potable Producido (m3)	11 181 563
Volumen Anual de Agua Consumido(m³)	11 181 563
Volumen Anual de Agua Residual Tratado (m3)	7 939 910
Tarifa Media (\$/m³) Domiciliaria	3.81
Tarifa Media (\$/m³) Comercial	12.77
Tarifa Media (\$/m³) Industrial	13.91
Tarifa Media (\$/m³) Otras	3.81
Población Atendida	163 481

Fuente: Programa de Indicadores de Gestión de Organismos Operadores (PIGOO, 2016).

Asentada en el poblado de San Vicente, de acuerdo con información publicada en internet (Noticiaspv.com, 2017), (rivieranayaritone.blogspot.mx, 2016), no se incorporan las descargas de las aguas negras en puntos claves como El Capomo, San Juan de Abajo, Valle de Banderas, Agua Milpa, San José del Valle, El Porvenir, San Vicente; y fraccionamientos como Santa Fe, Jardines del Sol, el INFONAVIT, La Misión, Valle de Marlín, Alta Vela, la demarcación de Mezcales, las Jarretaderas, y los fraccionamientos en la carretera #200, como La Fronda, Valle Dorado, Costa Coral, Las Ceibas y Joyas Vallarta (casas GEO), los cuales no están conectados al colector que alimenta a la planta de tratamiento.

El gobierno municipal de Bahía de Banderas reconoce que no hay cárcamos para tratar todas las aguas negras del municipio. El alcalde José Gómez Pérez declaró que, aun cuando existe una Mega Planta de tratamiento de aguas residuales en Bahía de Banderas, sólo el 12% de las aguas negras pasan por el proceso de saneamiento. Además, consideró que se trata de una “deficiencia de logística” por el lugar donde fue construida

Para cuantificar los avances de la cobertura en abastecimiento y saneamiento es necesario contar con una herramienta que conjunte todos estos servicios básicos, por lo que se establece el **Índice global de acceso a los servicios básicos de agua (IGASA)**. Este índice permite evaluar el impacto de la política hídrica en tres dimensiones: cobertura, calidad y eficiencia de los servicios de agua potable y saneamiento. Este índice es evaluado a partir de las siguientes componentes:

Acceso a los servicios de agua potable (IAAP):

- Cobertura de agua potable (%)

Acceso a los servicios de saneamiento (IAS):

- Cobertura de alcantarillado (%).
- Cobertura de tratamiento de aguas residuales municipales (%).

El cálculo del IGASA se realizó por municipio Tablas (20 y 21). Para obtener el IGASA, primero se deben obtener el IAAP y el IAS. Para calcular el IAAP se utilizó:

- Número de habitantes por municipio (INEGI, 2015).
- Número de habitantes con servicio público de agua (INEGI, 2015).

El segundo es dividido entre el primero y así se obtiene el IAAP. Los valores van de 0 a 1.

El IAS está conformado por dos parámetros: uno es la red de drenaje y el otro es el tratamiento de las aguas residuales generadas. En este estudio se plantean cinco intervalos para calificar los servicios:

No.	Rango	Servicio	Color
1	$0.801 < \text{IGASA} \leq 1.0$	Muy bien	
2	$0.601 < \text{IGASA} \leq 0.8$	Bien	
3	$0.401 < \text{IGASA} \leq 0.6$	Regular	
4	$0.201 < \text{IGASA} \leq 0.4$	Mal	
5	$0.000 < \text{IGASA} \leq 0.2$	Muy mal	

En la Tabla (16) se presenta la información utilizada para obtener el IAAP y el IAS, así como los resultados de ambos índices Tabla (17) y, por supuesto, el IGASA.

Tabla 16. Información básica municipal para la determinación de los índices.

No.	Municipio	Hab.	Hab. con servicio público de agua	Hab. con red pública drenaje	Generación de agua residual (l/s)	Capacidad instalada de tratamiento (l/s)	Caudal tratado (l/s)
020	Bahía de Banderas	150 250	142 980	130 985	350.84	353.00	323

Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos de población de la Encuesta Intercensal 2015, INEGI, <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/?init=1>

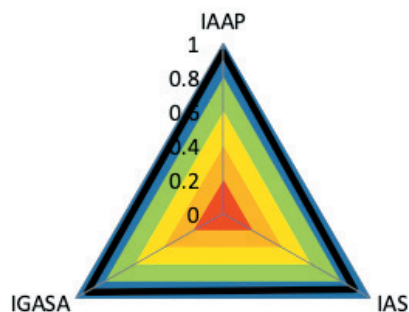
Tabla 17. Obtención de IAAP, IAS e IGASA, por municipio y su estatus de evaluación.

No.	Municipio	% hab. con servicio público de agua	%. Hab. con red pública drenaje	Q _{inst} /AR _{gen} %	Q _{tratado} /AR _{gen} %	IAAP	IAS	IGASA
020	Bahía de Banderas	96.16	87.16	100.00	92.06	0.95	0.90	0.92

Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos de población de la Encuesta Intercensal 2015, INEGI, <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/?init=1>

En la Figura (12) se presenta la integración de los tres índices, lo que establece gráficamente el estatus que guarda cada uno de los índices en un intervalo de 0 a 1.

Bahía de Banderas, Nayarit



Fuente: Elaboración propia.

Figura 12. Integración de los índices IAAP, IAS e IGASA y estatus de evaluación.

En Bahía de Banderas se cuenta con más del 96% de la infraestructura de abastecimiento de agua potable necesaria y, de alguna manera, garantizan la demanda de la población y de sus actividades; entre ellas, las asociadas al sector turístico.

En relación con el saneamiento de las aguas residuales generadas por la población, servicios y actividades turísticas, de acuerdo con los indicadores más recientes, se observa un déficit de recolección y tratamiento del 10%; sin considerar el reúso del agua residual tratada.

4. Participación del sector turismo en la economía

En el marco del Cambio de Año Base 2013, y en coincidencia con el artículo 6 de los lineamientos para el ciclo de actualización de la información económica, el INEGI presentó los resultados de la Cuenta Satélite del Turismo de México (CSTM), con lo cual se fortalece la calidad de los productos ofrecidos y se mantiene a la vanguardia en la generación de estadística oportuna y confiable. Con lo anterior descrito, la presente publicación permite contribuir a dimensionar la importancia del sector turismo, que en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 se considera factor de desarrollo y motor de crecimiento del país.

La Tabla (18) presenta el porcentaje y variación anual del PIB turístico nacional para 2016 (Datos preliminares 2016, INEGI).

Tabla 18. Porcentaje y variación anual del PIB turístico.

Valores corrientes	
Concepto	2016
Participación del PIB turístico	8.7
Variación porcentual anual del PIB turístico	8.0
Composición del PIB turístico	
Total	100.0
Transporte de pasajeros	19.5
Restaurantes, bares y centros nocturnos	21.6
Alojamiento	28.8
Agencias de viajes y otros servicios de reserva	0.8
Bienes y artesanías	4.4
Comercio	7.4
Servicios culturales	1.1
Servicios deportivos y recreativos	1.1
Otros	15.3
Valores constantes	
Concepto	2016
Total, turístico	8.6
Variación porcentual	4.2

Fuente: INEGI, en <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/tur/default.aspx>

Por otra parte, se presenta la información básica del sector turismo sobre el número de unidades económicas, personal ocupado y el valor agregado censal bruto (VACB).

- En 2014, en el sector turismo mexicano existía un total de 493 075 unidades económicas que desempeñaron actividades relacionadas al turismo, en donde laboraron 2 747 485 personas, que representa el 11.7% del total de unidades económicas en el territorio nacional y 12.7% del personal ocupado. Asimismo, se tiene que el 25.7% del personal ocupado labora en actividades características del turismo y el 74.3% restante en actividades conexas al mismo.
- Se observa que para Nayarit la importancia del turismo es alta, Figura (13), ya que la participación porcentual del número de unidades económicas turísticas, con respecto al total, es de 16.3 por ciento.
- Tiene una participación del 25.1% referente a la participación de personal ocupado en la actividad turística, con respecto a la actividad económica de la entidad, Figura (14) y presenta un 28.8% de participación porcentual del VACB en relación al total de la entidad, Figura (15).

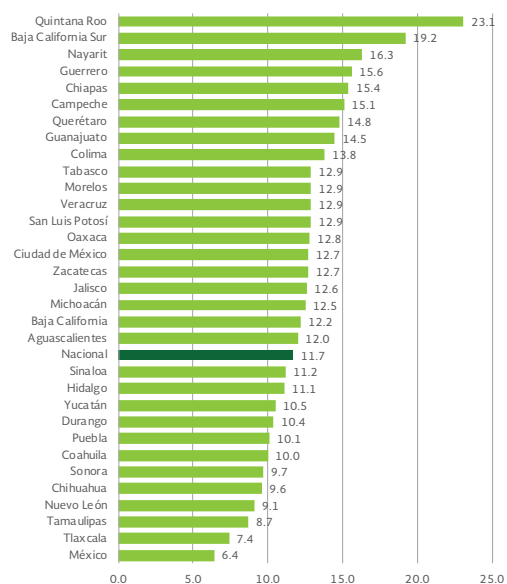


Figura 13. Participación porcentual del número de unidades económicas turísticas por entidad federativa, con respecto al total de cada entidad (INEGI, 2016).

PARTICIPACIÓN DEL SECTOR TURISMO EN LA ECONOMÍA

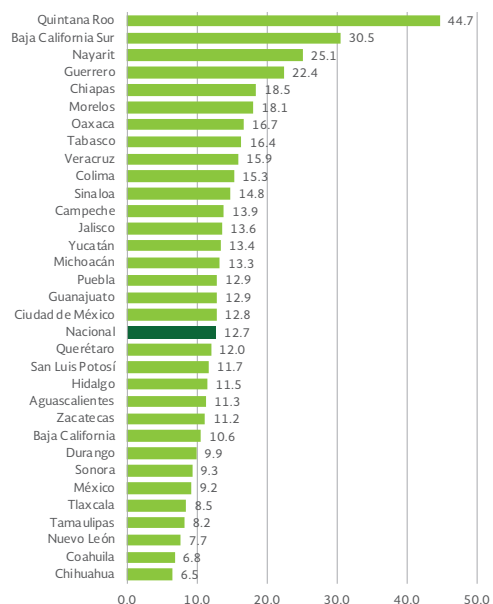


Figura 14. Participación porcentual del personal ocupado en unidades económicas turísticas en cada entidad federativa (INEGI, 2016).

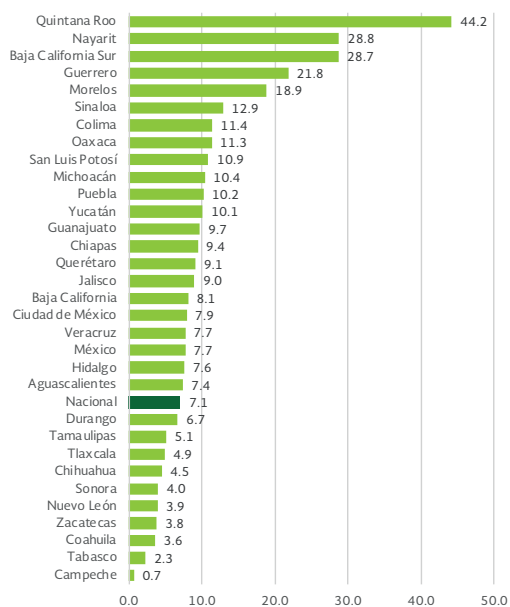


Figura 15. Participación porcentual del VACB turístico en cada entidad federativa, con respecto al total de la entidad (INEGI, 2016).

Los principales destinos turísticos que afectan la economía de las entidades federativas corresponden principalmente al segmento prioritario de sol y playa, que además son los lugares que se verían mucho más afectados ante una menor disponibilidad de agua (tanto en cantidad como en calidad). Estos destinos turísticos son los que tienen una mayor influencia y el mayor PIB generado por el sector turismo a escala nacional. El destino turístico Nuevo Vallarta, debido a su situación geográfica y clima, también depende de la disponibilidad de agua de primer uso y de la gestión eficiente del organismo operador que le presta servicios a los actores de este sector, para que el servicio presente cortes en el servicio.

4.1 Demanda de agua en el sector turismo

Diversos estudios demuestran que la viabilidad y sostenibilidad de cualquier destino turístico dependen, en última instancia, de un suministro adecuado de agua (tanto en cantidad como en calidad) y constituye un factor determinante en el modelo del ciclo de vida del turismo (Essex *et al.*, 2004; Kent *et al.*, 2002; Rico-Amoros *et al.*, 2009). Estos últimos señalan que los operadores turísticos internacionales exigen un suministro adecuado de agua, tanto en cantidad como en calidad, a través del cumplimiento de estrictos estándares negociados con el destino receptor. Si un destino turístico no cumple con estos estándares, ya no puede ser ofrecido por el operador turístico, lo que compromete la afluencia de los visitantes, sobre todo los de mayor poder adquisitivo.

El consumo de agua de primer uso presenta gran variabilidad y depende de diversos factores: tipo de destino turístico, clima en el destino, facilidades asociadas y grado de desarrollo tanto del sitio turístico como del país. Algunos estudios indican que el consumo de agua turístico per cápita es entre dos y tres veces el de la demanda local de agua en los países desarrollados (García y Servera, 2003; PNUMA, 2009; WTO, 2004), y hasta 15 veces en los países en vías de desarrollo (Gössling, 2001). En el caso de España, por ejemplo, el consumo de agua por turista se estima en alrededor de 440 l/d, lo cual duplica la demanda local promedio (PNUMA, 2009).

Es importante tomar en consideración el problema de la estacionalidad. En el caso de España, por ejemplo, específicamente en las Islas Baleares en julio de 1999 (un mes pico turístico), el consumo de agua por el sector turístico representó el 20% del consumo total de un año de la población local (Ecologic, 2007).

De acuerdo con el estudio realizado por B. Deyá Tortella & D. Tirado (2011), las diferencias de consumo de agua dependen del tipo de alojamiento: los hoteles y casas de vacaciones consumen mucha más agua (394 l/np, litros por noche de pernocta) que los *campings* (174 l/np) y, por lo general, este consumo está directamente relacionado con la categoría del hotel (*Ecologic*, 2007).

Hamele y Eckardt (2006) demostraron que los hoteles de cinco estrellas son los que consumen más agua (594 l/np), en comparación con el consumo promedio de la hotelería en general. El tipo de instalaciones con las que cuenta el hotel también desempeñan un papel relevante: la existencia de albercas aumenta el consumo en 60 l/np, mientras que la existencia de cafeterías o instalaciones de la barra generan un aumento de 35 l/np (Hamele y Eckardt, 2006). A partir de estas cifras, se deduce que el consumo promedio de un hotel con una piscina y un bar estaría situado alrededor de 489 l/np. Estos resultados son similares a los obtenidos en Plan Bleu (2004), que estima el consumo promedio de agua en los hoteles de lujo en el Mediterráneo y en otras partes del mundo, que fluctúa entre 500 y 800 litros por día por turista.

El estudio realizado por el International Hotels Environment Initiative (IHEI, 1996), observa un nivel de consumo promedio situado entre 666 y 977 l/np, acordes con los resultados observados por Chan et al. (2009) en una muestra de hoteles en Hong Kong. El estudio observa una reducción significativa en el consumo de agua entre los periodos 1994-1996 y 2001-2002 (desde 572.5 l/np hasta 452 l/np), probablemente impulsado por la introducción de tecnologías de ahorro de agua y una mayor conciencia de ahorro de agua entre el personal y los clientes.

Las tasas de consumo de agua varían de acuerdo con la fuente de información y se encuentran en un intervalo de va de 84-2 000 litros por turista por día, y hasta 3 423 litros por habitación por día (Gössling, 2012). Varios factores influyen en el uso del agua. Con respecto a la ubicación geográfica, es más probable que los hoteles en los trópicos tengan jardines de riego y piscinas, las dos fuentes individuales más importantes de demanda de agua en este sector, mientras que los hoteles en áreas rurales usualmente ocuparán áreas más grandes que sus contrapartes urbanas.

Estos problemas son más graves cuando los destinos turísticos costeros tienen recursos hídricos limitados, lo que puede generar conflictos con los otros sectores productivos de la zona y con la misma población local.

Las características geológicas de muchas zonas costeras hacen de las fuentes subterráneas una de las principales fuentes naturales de agua de primer uso. En este contexto, surge el riesgo de sobreexplotación y sus consecuencias asociadas: salinización del agua subterránea, subsidencia de la tierra, disminución del nivel freático, contaminación por la descarga de aguas residuales sin tratamiento, contaminación del agua por pesticidas y fertilizantes utilizados para mantener campos de golf, y degradación de ecosistemas acuáticos como resultado de las actividades de turismo acuático (fondeo, buceo, yates, etc.) y disposición de basuras sin el debido control, entre otros factores.

Los hoteles convencionales de negocios tendrán niveles de uso de agua más bajos que los hoteles de estilo turístico, y es probable que los *campings* consuman considerablemente menos agua que los hoteles de cinco estrellas, específicamente hoteles asociados con campos de golf, que pueden consumir hasta un millón de metros cúbicos de agua por año.

La comida es otro tema importante porque su preparación requiere grandes volúmenes de agua. Específicamente, en el turismo tropical o de sol y playa, la disponibilidad de alimentos y las provisiones son una parte importante de la imagen de “abundancia” que caracteriza el paraíso del turismo tropical. En tales entornos, se pueden desechar cantidades considerables de alimentos, mientras que las islas pequeñas, en particular, pueden importar una gran parte de los alimentos por vía aérea, a menudo a grandes distancias. Esto genera “zonas interiores de agua”, ya que tanto la producción de combustible como la de alimentos requieren grandes cantidades de agua. Por ejemplo, los requisitos de agua para apoyar las dietas turísticas son del orden de hasta 5 000 litros por turista por día, y un día de fiesta de 14 días puede implicar el uso de agua que exceda los 70 m³ de agua sólo para alimentos.

En España, se ha alcanzado un alto nivel de ahorro en el consumo de agua público urbano hasta situarlo en los 127 litros por persona y día, mientras que la media de consumo de un turista va de los 450 hasta los 800 litros diarios.

De acuerdo con un estudio realizado por Servín (2010), el “límite mínimo cultural” del consumo para los vacacionistas en “ciudades vacacionales” es del orden de 600 l/día/hab., y la relación precio consumo se vuelve inelástica. Este consumo es de esperarse debido al comportamiento de los vacacionistas con respecto al consumo de agua y porque las ciudades estudiadas

tienen como atracción principal los balnearios. Por otro lado, se contempla una curva con un comportamiento más racional, pero en el que el consumo mínimo se establece por encima de los 400 litros por habitante por día.

En la Tabla (19) se presenta una estimación teórica del consumo de agua por los turistas en diferentes destinos turísticos del país, a partir del consumo reportado por los organismos operadores de cada destino turístico para la población en general, y en la Tabla (20) el costo del agua producida en diferentes destinos turísticos. Se observa que el costo de producción de agua en Nayarit es el más bajo de los destinos turísticos reportados, en gran medida por la alta disponibilidad del recurso. Se considera un consumo de 600 l/turista/noche (Servín, 2010), aunque en algunos sitios un valor de 650 litros por turista es aún conservador.

Tabla 19. Estimación de consumo de agua.

Estado	Destino	Turista noche, 2016	Volumen turístico (m ³ /año)	Consumo l/hab/d (municipal)	Diferencia l/d	Dot. Turística/ Dot. Municipal
Quintana Roo	Cancún	26 985 467	16 191 280.2	106.4	493.6	563.9%
	Cozumel	2 090 456	1 254 273.6	189.5	410.5	316.6%
	Riviera Maya	23 720 775	14 232 465.0	163.7	436.3 ND	366.5% ND
	Tulum, Playa del Carmen			176.3		
Nayarit	Nuevo Vallarta	5 879 761	3 527 856.6	269.5	330.5	222.6%
Baja California Sur	Los Cabos	7 393 850	4 436 310.0	168.9	431.1	355.2%
Guerrero	Acapulco	7 287 561	4 372 536.6	195.4	404.6	307.1%
	Ixtapa-Zihuatanejo	2 600 952	1 560 571.2	139.2	460.8	431.0%
Morelos	Cuernavaca	1 015 386	609 231.6	136.7	463.3	438.9%
Sinaloa	Mazatlán	6 034 373	3 620 623.8	181.6	418.4	330.3%
Colima	Manzanillo	1 677 163	1 006 297.8	330.7	269.3	181.4%
Oaxaca	Huatulco	1 634 008	980 404.8	150.0	450.0	400.0%
	Oaxaca	1 848 109	1 108 865.4	150.0	450.0	400.0%
Baja California	Tijuana	1 186 042	711 625.2	145.9	454.1	411.2%
	Ensenada	468 566	281 139.6	140.2	459.8	428.0%
Guanajuato	San Miguel de Allende	645 917	387 550.2	110.8	489.2	541.5%
Yucatán	Mérida	2 365 591	1 419 354.6	150.0	450.0	400.0%

ND: No disponible

Dot.: Dotación

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Data Tur y el Pigoo, 2015 .

Tabla 20. Costo del agua producida.

Estado	Destino	\$/m ³ producido	Año
Quintana Roo	Cancún	8.93	2016
	Cozumel	6.13	2016
	Riviera Maya: Tulum	ND	ND
	Playa del Carmen	3.99	2014
Nayarit	Nuevo Vallarta	4.05	2016
Baja California	Tijuana	19.93♣	2013
		20.30♣	2015
	Ensenada	20.22♣	2013
		20.70♣	2015
Baja California Sur	Los Cabos	10.33	2015
Guerrero	Acapulco	5.90♣	2015
	Ixtapa-Zihuatanejo	9.36	2016
Morelos	Cuernavaca	5.23	2016
Sinaloa	Mazatlán	6.025	2016
Colima	Manzanillo	5.97	2014
Oaxaca	Huatulco	ND	ND
	Oaxaca	11.96	2015
Yucatán		3.00*	2012
	Mérida	4.43♣	2013
		3.80♣	2015

ND: No disponible.

♣ Situación del Subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento, 2ª parte, Edición 2014.

♣ Situación del Subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento, 2ª parte, Edición 2016.

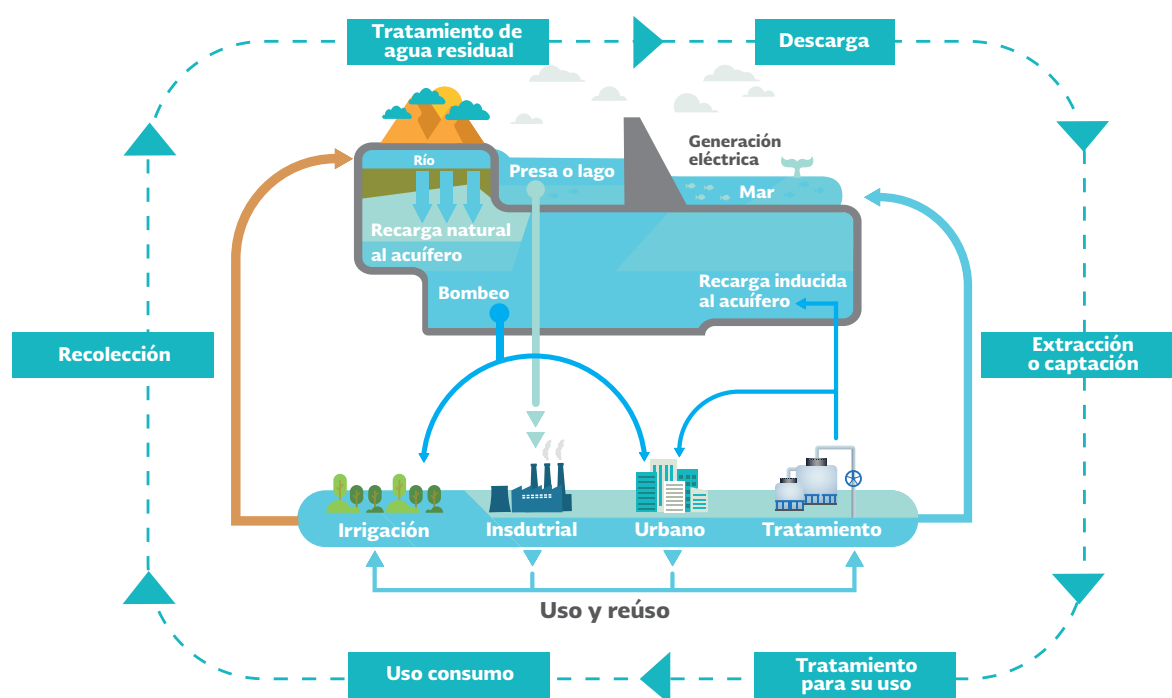
* Precio del agua (Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento) Proyecto DP-1340.1; IMTA, 2013.

Nayarit, como destino turístico, presenta una problemática especial: a pesar de estar ubicado en la RHA VIII Lerma-Santiago-Pacífico, la cual presenta un estrés hídrico alto (Tabla 2), cuenta con gran disponibilidad de agua de primer uso en el acuífero Valle de Banderas, pero la recolección de las aguas residuales aún presenta un rezago de al menos 13%, y no todas llegan a una planta de tratamiento. Las descargas no tratadas generalmente se descargan en ríos y barrancas, que al final llegan al mar, comprometiéndose la conservación de las playas y, en general, el entorno ambiental.

Es importante que se haga un mejor manejo de las aguas residuales, impulsando sistemas descentralizados de tratamiento en aquellas zonas del municipio en donde no se cuenta todavía con la infraestructura de tratamiento para garantizar la preservación de este destino turístico.

5. Programa Marco

Conservar el agua para su uso actual y futuro es una tarea de todos. El sector turístico debe coadyuvar con su mejor esfuerzo para garantizar que en los destinos donde su actividad es trascendente, las fuentes de agua se conserven tanto para impedir su sobreexplotación como para preservar su calidad y evitar su contaminación. La industria del turismo puede apoyar colaborando de manera activa en acciones como las de uso eficiente, tratamiento de aguas residuales y su reúso, para así conservar el vital líquido y dar viabilidad futura al sector (Figura 16).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 16. *Uso humano del agua.*

La prestación de los servicios turísticos se ve comprometida cuando no se cuenta con agua en cantidad, calidad y oportunidad suficiente para satisfacer las expectativas de los usuarios, en términos de confort, higiene y estética. Esta premisa hace del sector turístico un consumidor importante de agua; los volúmenes que utiliza están en función del entorno en que se encuentre y del tipo de servicio ofertado.

Para el manejo sustentable del agua en la llamada “Industria limpia” es indispensable fomentar el uso eficiente del agua de primer uso y el reúso tanto de las aguas grises como del agua residual tratada.

El Programa Marco es una propuesta que, considerando el ciclo del agua, plantea cómo fomentar su uso racional y eficiente, para así garantizar la sustentabilidad del recurso.

Este Programa Marco es el resultado de un estudio realizado para los 44 destinos turísticos prioritarios de México. Comprendió una revisión extensa de la información de la situación del recurso hídrico, el abastecimiento, recolección y disposición de las aguas residuales en cada municipio, tomando en cuenta la población fija y actividad asociada con el turismo; esto es, se revisó la llegada de turistas y sus pernoctas.

El Programa Marco permite ofrecer una propuesta de recomendaciones para los diferentes actores del sector turístico, en un primer intento de brindar cómo atender el manejo del agua en los destinos turísticos, y considerando que los segmentos que cada uno de ellos abarca es especial, dada su ubicación geográfica, clima y vocación turística.

El Programa Marco incluye, además, la situación de los acuíferos asociados con los 44 destinos turísticos; proyecciones de población a 2030; vulnerabilidad al cambio climático en los municipios de México; principios básicos de una política de agua sustentable, que coadyuve a proteger y mejorar el estado de todo tipo de agua, esto es, superficial, subterránea, de transición y costeras; participar en la protección y mejoramiento de los ecosistemas acuáticos, ecosistemas terrestres y humedales que dependan de éstos; promover la gestión sostenible del agua a partir de la protección de los recursos hídricos; participar en la gestión del medio ambiente hídrico a escala de cuenca hidrográfica; apoyar en la recuperación de costos de los servicios del agua; promover la colaboración intersectorial y social para la conservación del recurso y el cuidado de su calidad, al igual que participar en la elaboración e implantación de los planes hidrológicos.

El planteamiento completo del Programa Marco se puede consultar en el documento denominado “Programa Marco: una propuesta que, considerando el ciclo del agua, fomente su uso racional, eficiente y sustentable”, el cual sirve de base para generar el programa específico de este destino turístico.

El Programa Marco se puede consultar en el folleto y en el documento del informe del estudio denominado: "Programa Marco para Fomentar Acciones para Restablecer el Balance del Ciclo del Agua en Destinos Turísticos Prioritarios" elaborado en 2017, el cual que está disponible en el portal de SECTUR (<https://www.gob.mx/sectur/acciones-y-programas/ordenamiento-turistico-sustentable>).





6. Programa específico para el destino turístico Nuevo Vallarta

Las acciones por emprender para que la industria del turismo en Nuevo Vallarta coadyuve en la sustentabilidad del recurso son:

Acciones para fomentar nuevas fuentes de abastecimiento

- Promover la captación pluvial para su potabilización para consumo humano.

Acciones para fomentar la distribución eficiente

- Implementar acciones tendientes a reducir el consumo de agua de primer uso.

Revisar periódicamente la infraestructura interna y dar mantenimiento constante.

- Reportar fugas de agua y reparar las propias.
- Implementar dispositivos ahorradores de agua y los que favorezcan menores consumos de agua como los grifos temporizados, electrónicos y limitadores de caudal.
- Implementar acciones de concientización del no desperdicio del agua a los clientes en los servicios proporcionados al turismo.

Acciones para mejorar el aprovechamiento del agua pluvial

- Hacer diagnósticos del potencial del aprovechamiento de aguas pluviales para construir sistemas de recolección y almacenamiento en la infraestructura turística.
- Determinar beneficio-costos de su implementación.
- Proponer adecuaciones legales (reformas) en materia de captación de agua de lluvia y obligatoriedad de su uso para los servicios asociados al turismo.

Acciones para mejorar la recolección de las aguas residuales

- Promover el tratamiento secundario⁸ de las aguas residuales, de ser posible en los grandes hoteles, y fomentar el reúso del efluente tratado.
- Aplicar un tratamiento terciario o avanzado para su reutilización en calderas y sistemas de enfriamiento.
- Garantizar el mantenimiento adecuado de las instalaciones de tratamiento.
- Controlar la eliminación y reutilización de los lodos residuales.
- Definir los métodos de control y evaluación de resultados, para los sistemas de recolección las aguas residuales tratadas.

Acciones para fomentar el tratamiento de las aguas residuales generadas

- Garantizar el mantenimiento adecuado de las instalaciones de tratamiento, de manera que tengan un desempeño y funcionamiento adecuado en todas las condiciones climáticas normales.
- Adoptar medidas para limitar la contaminación de las aguas receptoras a causa de desbordamientos de las aguas de tormentas en situaciones extremas, como las producidas por una lluvia inusualmente intensa.
- Controlar el rendimiento de las instalaciones de tratamiento y aguas receptoras.
- Distancia de cumplimiento. Consiste en evaluar los faltantes con respecto a las aguas residuales recolectadas, conectadas y tratadas, con el fin de conocer:
 - » El porcentaje de habitantes que no cuentan con alcantarillado y deben conectarse a la red y tratarse a través de sistemas adecuados.
 - » El porcentaje de habitantes ya conectados y que tienen que someterse a un tratamiento secundario.
 - » El porcentaje de habitantes ya conectados y que tienen que someterse a un tratamiento terciario o más riguroso en zonas sensibles.

⁸ **Tratamiento primario:** se eliminan los sólidos en suspensión presentes en el agua residual. **Tratamiento secundario:** comprende la eliminación de la materia orgánica disuelta, generalmente mediante procesos biológicos de tratamiento. **Tratamiento terciario:** se elimina la carga orgánica residual y aquellas otras sustancias contaminantes no eliminadas en los tratamientos secundarios como, por ejemplo, los nutrientes, fósforo y nitrógeno.

Acciones para fomentar el reúso del agua residual tratada en servicios municipales y turísticos

- Implementar medidas normativas y programas para la disposición y tratamiento de las aguas residuales municipales.
- Garantizar el mantenimiento adecuado de las instalaciones de tratamiento.
- Instalar una red alterna de distribución de agua tratada para ser utilizada en inodoros, servicios de lavado de pisos, patios, riego de áreas verdes, campos de golf, canchas, control de polvo en zonas de terracería, jardinerías, paisajismo y áreas de lavado de vehículo.
- Impulsar la creación de una red morada para garantizar el reúso del agua residual tratada en el sector turismo.
- Construir nuevas plantas de tratamiento municipales.

Acciones para fomentar el uso eficiente del agua, tratamiento y reúso en establecimientos turísticos

- Instalar regaderas y grifos de bajo flujo.
- Usar sanitarios de bajo consumo.
- Instalar el sistema de monitoreo de consumo de agua para registro y rastreo.
- En áreas donde el uso de agua es más alto, instalar equipos de medición del flujo, para tener un mejor manejo del recurso y poder rastrear posibles pérdidas.
- Instalar sistemas de detección de fugas y proporcionar una rápida reparación de las mismas.
- Instalar el sistema de reciclaje de agua.
- Ofrecer a los clientes la opción de no cambiar las toallas todos los días.
- Ofrecer a los clientes la opción de no cambiar la ropa de cama diario.
- Equipo de lavandería con uso eficiente del agua (lavadoras).
- Separación de drenajes: aguas negras y aguas grises.
- Recolección y tratamiento de aguas grises de tinajas, regaderas, sumideros y cocina para uso en riego de jardines y sanitarios.
- Recolección, filtración y almacenamiento de agua de lluvia y utilizarla para lavado de carros, pisos, limpieza, riego de jardines y sanitarios, llenado de lagos artificiales, etcétera.
- Usar agua residual tratada para riego de jardines, áreas verdes, campos de golf, etcétera.

- Recolección y almacenamiento de descargas de aguas procedentes de máquinas de hielo, sistemas de aire acondicionado, refrigeración y utilizarlas en riego de áreas verdes.
- Tener jardines con plantas nativas.
- Riego de jardines y áreas verdes muy temprano o en la noche, para evitar pérdidas por evaporación.

Acciones para fomentar el reúso del agua residual tratada en servicios municipales y turísticos

- Garantizar el mantenimiento adecuado de las instalaciones de tratamiento.
- Instalar una red alterna de distribución de agua tratada para ser utilizada en inodoros, servicios de lavado de pisos, patios, riego de áreas verdes, campos de golf, canchas, control de polvo en zonas de terracería, jardineras, paisajismo y áreas de lavado de vehículo.

De la provincia ecológica Sierras de la Costa de Jalisco y Colima, se identificaron las unidades ambientales relacionadas directamente con el destino turístico Nuevo Vallarta, sobre las que se plantean acciones puntuales a emprender, a fin de contribuir al restablecimiento del ciclo del agua.

En la unidad ambiental Valle de Banderas, cuya principal vocación productiva es la agricultura y en donde se identifica contaminación de agua por descargas municipales y por agroquímicos (fertilizantes y plaguicidas) que afectan al aire, suelo y potencialmente al acuífero, además de generar erosión hídrica, las acciones a emprender son:

- Frenar cambios de uso de suelo.
- Regular el crecimiento urbano.
- Atender el riesgo de salinidad del suelo.
- No permitir las descargas de agua residual sin tratamiento.
- Mantener la actual situación “subexplotada” del acuífero.

Ello en virtud de su función como zona de abasto de productos primarios para la zona turística.

En la unidad ambiental de Los Mezcales, perteneciente a Sierras de la Costa de Jalisco y Colima, que tiene una marcada vocación para apoyar la prestación de servicios turísticos, las acciones a emprender son las siguientes:

- Ordenar el crecimiento urbano para contrarrestar el ya existente problema de dotación de servicios a los habitantes y la contaminación al sistema lagunar de El Quelele, por descargas de aguas residuales sin tratamiento.
- Regular la contaminación por agroquímicos (fertilizantes y plaguicidas) que, además de afectar el aire y suelo, potencialmente puede afectar al acuífero.
- Implementar medidas estructurales y no estructurales en zonas bajas inundables y en zonas con riesgo de inundaciones que pueden afectar a la zona urbana de Los Mezcales.
- Monitorear la calidad del agua del acuífero, dado que se encuentra en situación de “subexplotado”.
- Regulación del suelo urbano mediante la consolidación, redensificación y reorientación de la mancha urbana, para evitar que el crecimiento urbano de Los Mezcales afecte actividades primarias y al sistema lagunar El Quelele.

De la unidad ambiental Brasiles, perteneciente a Sierras de la Costa de Jalisco y Colima, cuya vocación productiva es de equipamiento o habitacional, la problemática ambiental que hay que atender es la relativa a la contaminación al suelo por desechos sólidos provenientes del (basurero municipal) y el consecuente riesgo de infiltraciones al acuífero; también, la contaminación al suelo y agua por agroquímicos y la afectación del cauce del arroyo Tontoroque, susceptible de erosión hídrica.

Acciones a emprender:

- Conservación del acuífero en situación de subexplotación.
- Crear área de reforestación en zonas erosionadas.
- Vigilar el manejo del relleno sanitario existente en las proximidades, a fin de evitar posibles problemas sanitarios en las partes bajas.

En la unidad ambiental Sur de Valle de Banderas, la problemática ambiental más relevante son los desechos agropecuarios y la contaminación por agroquímicos, así como la contaminación al agua por descargas de aguas negras sin tratamiento. Las acciones recomendadas son:

- Regular la presión por el cambio de usos del suelo de alto potencial agrícola debido al crecimiento urbano.

En la unidad ambiental río Ameca, las problemáticas ambientales relevantes son: desechos agropecuarios, contaminación al agua por descargas municipales sin tratamiento, contaminación por agroquímicos y proveniente de agroindustrias de las unidades ambientales cercanas, inestabilidad del cauce por explotación de bancos de arena y deforestación de las márgenes, y modificación del cauce y esteros de la desembocadura por excavaciones y dragados. Las acciones a emprender son:

- Atender inundaciones y contaminación del agua.
- Manejo sustentable del acuífero, que se encuentra en estatus de subexplotado.
- Considerar la posibilidad de aprovechar el cauce con fines ecoturísticos, sin comprometer su estado actual de conservación.
- Regular la incidencia del crecimiento urbano y de las actividades agrícolas ante un posible deterioro de la calidad del agua, y afectar el litoral y el ecosistema marino de forma significativa.

En la unidad ambiental San Juan de Abajo, donde se registra contaminación de suelo, aire y agua por desechos agropecuarios y agroquímicos, y contaminación al agua por descargas municipales e industriales, las acciones sugeridas son las siguientes:

- Atender riesgo de inundación en las proximidades del cauce del río Ameca.
- Implementar manejo sustentable del acuífero, que se encuentra en estatus de subexplotado.
- Ordenar el crecimiento urbano de las localidades que están ocupando suelos de alto potencial agrícola y la tendencia a formar una conurbación entre San Vicente, El Porvenir y San José del Valle, debido a la presencia de numerosos meandros y brazos muertos del río Ameca.

La unidad ambiental sistema lagunar El Quelele presenta una problemática derivada de la modificación del patrón hidráulico por la construcción de vialidades, excavaciones y dragados de los complejos turísticos, que interrumpen el flujo de los escurrimientos o modifican su cauce, afectando al sistema lagunar. Además, se reciben las descargas municipales de las localidades Los Mezcales y Mezcalitos, que afectan el sistema lagunar y los arrastres de agroquímicos que tienden a afectar este sistema.

Acciones a emprender:

- Atender problema de contaminación y su posible afectación a la laguna.
- Diagnosticar la modificación del patrón hidráulico, y la salinidad del agua y suelo.
- Desarrollar programas de fomento y conservación de la flora y fauna silvestre.
- Analizar el costo-beneficio del desarrollo de actividades turísticas potenciales (organización de circuitos ecoturísticos y paseos en lancha).
- Fortalecer la vocación de zona de conservación ecológica (flora y fauna con estatus) de vaso regulador y de control de la presión hidrostática.
- Formular un programa de restauración ecológica con el fin de proteger las funciones ecológicas del estero.
- Atender el sistema lagunar y su conexión al mar mediante el estero de El Chino, el cual está muy afectado por obras de infraestructura, lo que permite el drenaje del estero hacia la Bahía de Banderas.
- Limitar el crecimiento urbano turístico que tiende a afectar las zonas de conservación ecológica.
- Definir y mantener una zona de protección o de amortiguamiento que forme parte del sistema normativo del plan municipal o de zona federal.
- Atender afectaciones al cauce por obras de infraestructura de los desarrollos de Nuevo Vallarta y Flamingos.

Las acciones a emprender son:

- Atender la problemática de descargas de aguas residuales de Bucerías y Mezcalitos, para revertir el deterioro de la calidad del agua.
- Regular el desarrollo de turismo alternativo y su posible impacto en el ciclo del agua.
- Monitorear el acuífero subexplotado.
- Atender la situación y condiciones del hábitat marino por efecto de actividades turísticas, mediante inventarios y monitoreos periódicos.
- Diagnosticar puntualmente las afectaciones al sistema lagunar de El Quelele por obras de infraestructura y el riesgo de afectar al sistema litoral.

En la Tabla (21) se presenta la alineación de las estrategias y acciones mencionadas con las políticas públicas establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo (PND), Plan Nacional Hídrico⁹ (PNH) 2014-2018, programas sectoriales y especiales correspondientes, así como los resultados esperados de su aplicación en materia de agua, que inciden en el sector turístico.

Tabla 21. Matriz de resultados de la política pública que incide en el sector turístico Nuevo Vallarta.

1 Nivel jerárquico de acciones	
Fin u objetivo estratégico	
Acciones para fomentar la distribución eficiente: • Implementar acciones tendientes a reducir el consumo de agua de primer uso. • Revisar periódicamente la infraestructura interna, y dar mantenimiento constante. • Reportar fugas de agua y reparar las propias. • Implementar dispositivos ahorradores de agua y los que favorezcan menores consumos de agua, como los grifos temporizados, electrónicos y limitadores de caudal. • Implementar acciones de concientización del no desperdicio del agua a los clientes en los servicios proporcionados al turismo.	
Alineación entre programas	
PECC (2014-2018) Línea de acción 2.6.4 indica la necesidad de: <i>Fomentar acciones para restablecer el balance del ciclo del agua en los destinos turísticos prioritarios.</i> PND (2013-2018) 4.11.2 <i>Impulsar la innovación de la oferta y elevar la competitividad del sector turístico.</i> PNH (2014-2018) 3.2.1 <i>Mejorar la eficiencia física en el suministro de agua en las poblaciones.</i>	
Plazos / responsables	
Corto y mediano plazos. Municipio / CONAGUA / SECTUR / Salud / Desarrolladores	
Resultados esperados	
Se ha logrado incrementar la eficiencia física, comercial y global de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de manera significativa. Esto se ha logrado con la instrumentación exitosa de programas de uso eficiente y ahorro del agua, con acciones de mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de abastecimiento y potabilización y de los cárcamos y torres de distribución, así como la incorporación generalizada de macro y micromedición y un programa de detección y corrección de fugas exitoso. Estas acciones se han apoyado con la cooperación de la ciudadanía y empresas turísticas, comerciales y de servicios instaladas en la ciudad, que han visto la importancia que tienen un servicio de agua funcional en cantidad y calidad para tener los mínimos de bienestar necesario para detonar la economía local. Las inversiones realizadas provienen de los sectores público, privado y social, apalancadas por los ingresos propios del organismo que, con un sistema de precios incentivos ha logrado una recaudación importante y la solvencia suficiente para acudir a distintas alternativas que ofrecen los mercados financieros, sin endeudarse de manera importante.	

⁹ El Programa Nacional Hídrico (PNH) 2014-2018 es el documento rector de la política hídrica en México. Es un Programa Especial que se deriva del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y del Programa Sectorial de Medio Ambiente 2013-2018.

2 Nivel jerárquico de acciones

Fin u objetivo estratégico

Realizar campañas de limpieza dirigidas por la misma comunidad para evitar el impacto de los desechos sólidos en los ecosistemas de la costa.

Alineación entre programas

PECC (2014-2018) Objetivo 2. *Conservar, restaurar y manejar sustentablemente los ecosistemas garantizando sus servicios ambientales para la mitigación y adaptación al cambio climático.*

PND (2013-2018) 4.11.2 *Impulsar la innovación de la oferta y elevar la competitividad del sector turístico.*

PNH (2014-2018) 1.4.5 *Generar y aplicar la normativa hídrica asociada a la disposición de residuos sólidos.*

Plazos / responsables

Corto plazo. Estado / Municipio / SECTUR / Desarrolladores

Resultados esperados

Se otorga un apoyo económico por limpieza de playas a los lugareños.

El turista, al observar las playas limpias, muestra mayor interés en conservarlas en buen estado.

3 Nivel jerárquico de acciones

Fin u objetivo estratégico

Acciones para mejorar el aprovechamiento del agua pluvial.

- Hacer diagnósticos del potencial del aprovechamiento de aguas pluviales para construir sistemas de recolección y almacenamiento en la infraestructura turística.
- Determinar beneficio costo de su implementación.
- Proponer adecuaciones legales (reformas) en materia de captación de agua de lluvia y obligatoriedad de su uso para los servicios asociados al turismo.

Alineación entre programas

PECC (2014-2018) Línea de acción 2.6.4 indica la necesidad de: *Fomentar acciones para restablecer el balance del ciclo del agua en los destinos turísticos prioritarios.*

PND (2013-2018) estrategia 4.4.2 *Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.*

PNH (2014-2018) Línea de acción 2.1.7 *Fomentar la construcción de drenaje pluvial sustentable.*

Plazos / responsables

Largo plazo. Estado / Municipio / CONAGUA / Consejos de cuenca / Participación privada

Resultados esperados

La captación, almacenamiento y utilización de agua pluvial en el municipio se ha generalizado. Esto, debido a que la legislación actual obliga e incentiva su utilización y resulta muy adecuada en época de lluvias como alternativa y complemento de abastecimiento en algunos usos, con y sin tratamiento. Se ha demostrado que el uso de esta fuente significa, para las actividades que lo realizan, mayores beneficios que costos. Particularmente, los hoteles han construido ollas de agua y grandes cárcamos que, por su impermeabilidad, permiten almacenamientos importantes del agua de lluvia que, con un conveniente tratamiento y conservación, puede ser utilizada en algunos consumos, principalmente en épocas de estiaje, como riego de jardines, campos de golf, sanitarios etcétera.

4 Nivel jerárquico de acciones

Fin u objetivo estratégico

Acciones para mejorar y fomentar la recolección y tratamiento y reúso de aguas residuales.

- Promover el tratamiento secundario a las aguas residuales, de ser posible en los grandes hoteles, y fomentar el reúso del efluente tratado.
- Aplicar un tratamiento terciario o avanzado para su reutilización en calderas y sistemas de enfriamiento.
- Garantizar el mantenimiento adecuado de las instalaciones de tratamiento.
- Controlar la eliminación y reutilización de los lodos residuales.
- Definir los métodos de control y evaluación de resultados para los sistemas de recolección las aguas residuales tratadas.
- Instalar una red alterna de distribución de agua tratada para ser utilizada en inodoros, servicios de lavado de pisos, patios, riego de áreas verdes, campos de golf, canchas, control de polvo en zonas de terracería, jardinerías, paisajismo y áreas de lavado de vehículo.

Alineación entre programas

PECC (2014-2018) Línea de acción 2.6.4 indica la necesidad de: *Fomentar acciones para restablecer el balance del ciclo del agua en los destinos turísticos prioritarios.*

PND (2013-2018) estrategia 4.4.2 *Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.*

PNH (2014-2018) Objetivo 1. *Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua.* Línea de acción 1.2.1 *Reutilizar todas las aguas residuales tratadas.*

Plazos / responsables

Mediano plazo. CONAGUA / Consejos de cuenca / Municipio / Módulos de riego

Resultados esperados

Se han logrado mejorar los sistemas de colección, conducción, alejamiento y tratamiento de aguas residuales de Nuevo Vallarta. Grandes usuarios, especialmente del sector turístico, utilizan el agua residual con tratamientos primario, secundario, terciario y especial para diversos usos, incluso en la reutilización de calderas y sistemas de enfriamiento. También, se han implantado tecnologías limpias para la eliminación y reutilización de lodos residuales.

En el diseño de plantas de tratamiento se han considerado posibles calamidades de su funcionamiento a consecuencia de cambio climático, o por desbordamiento del agua sucia por inundaciones.

Se ha establecido un fideicomiso que permite financiamiento permanente en la operación y mantenimiento adecuado, básicamente financiado por la venta de agua residual tratada, recaudación de derechos de descarga de agua residual a los alcantarillados, algún complemento presupuestal gubernamental y cooperaciones privadas nacionales e internacionales.

5

Nivel jerárquico de acciones

Fin u objetivo estratégico

- Medidas y acciones en la unidad ambiental Valle de Banderas:
- Frenar cambios de uso de suelo.
- Regular el crecimiento urbano.
- Atender el riesgo de salinidad del suelo.
- No permitir las descargas de agua residual sin tratamiento.
- Mantener la actual situación de “subexplotado” del acuífero.

Alineación entre programas

PECC (2014-2018) Línea de acción 2.6.4 indica la necesidad de: *Fomentar acciones para restablecer el balance del ciclo del agua en los destinos turísticos prioritarios.*

PND (2013-2018) estrategia 4.4.2 *Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.*

PNH (2014-2018) Estrategia 2.2 *Reducir la vulnerabilidad a los efectos del cambio climático o variabilidad climática.*

Plazos / responsables

SEMARNAT / CONAGUA / Consejos de cuenca

Resultados esperados

Se ha logrado disminuir, casi en su totalidad, la contaminación de agua por descargas municipales y contaminación por agroquímicos (fertilizantes y plaguicidas) que llegaban a afectar el acuífero e, inclusive, el aire y suelo de la zona de riego (principal actividad de la unidad ambiental). Esto se ha logrado al impedir la descarga sin tratamiento a los alcantarillados de actividades riesgosas, con la mejora de eficiencia de la planta de tratamiento municipal y con medidas adicionales de proscripción y control del uso de agroquímicos peligrosos.

Además, se ha implementado un programa de ordenamiento urbano y ecológico que permite el control de los cambios de uso del suelo; además de programas complementarios que permiten controlar la salinidad del suelo.

6 Nivel jerárquico de acciones

Fin u objetivo estratégico

En la unidad ambiental Los Mezcales, las acciones a emprender son las siguientes:

- Ordenar el crecimiento urbano para contrarrestar el ya existente problema de dotación de servicios a los habitantes y la contaminación al sistema lagunar El Quelele, por descargas de aguas residuales sin tratamiento.
- Regular la contaminación por agroquímicos (fertilizantes y plaguicidas) que, además de afectar al aire y el suelo, potencialmente pueda afectar al acuífero.
- Implementar medidas estructurales y no estructurales en zonas bajas inundables y en zonas con riesgo de inundaciones que pueden afectar a la zona urbana de Los Mezcales.
- Monitorear la calidad del agua del acuífero, dado que se encuentra en situación de “subexplotado”.
- Regulación del suelo urbano mediante la consolidación, redensificación y reorientación de la mancha urbana, para evitar que el crecimiento urbano de Los Mezcales puede afectar actividades primarias y al sistema lagunar El Quelele.

Alineación entre programas

PECC (2014-2018) Línea de acción 2.6.4 indica la necesidad de: *Fomentar acciones para restablecer el balance del ciclo del agua en los destinos turísticos prioritarios.*

PND (2013-2018) estrategia 4.4.2 *Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.*

PNH (2014-2018) Objetivo 3. *Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.* Líneas de acción: 1.4.3 *Determinar el impacto de los agroquímicos en la calidad del agua.* 2.1.5 *Evitar los asentamientos humanos en zonas con riesgo de inundación y reubicar los ya existentes a zonas seguras.*

Plazos / responsables

Mediano y largo plazos. Estado / Municipio / CONAGUA

Resultados esperados

Mediante el establecimiento de programas de ordenamiento territorial urbano y ambiental, se ha logrado reorientar la mancha urbana y evitar que el crecimiento urbano de Los Mezcales pueda afectar actividades primarias y al sistema lagunar El Quelele, lo que también implica mitigar el problema de contaminación en dicho sistema. Además, por la instalación y funcionamiento de una planta de tratamiento en ese lugar, se ha logrado regular la contaminación por agua residual.

Asimismo, se ha prohibido la utilización de agroquímicos tóxicos o de riesgo, lo que ha evitado la contaminación de acuíferos por contaminación difusa. Esto se ha logrado por convenio con proveedores que se comprometen a surtir fertilizantes y plaguicidas inocuos y fácilmente biodegradables.

También se ha ejecutado un proyecto de control de inundaciones en zonas de riesgo, que previene afectaciones a la zona urbana de Los Mezcales.

De cualquier manera, se ha realizado un programa de reubicación de viviendas y otras construcciones en zonas de riesgo, contando para ello con apoyo de créditos, interés bancario bajo y plazos cómodos de pago.

7

Nivel jerárquico de acciones

Fin u objetivo estratégico

En la unidad ambiental Brasiles.

- Conservación del acuífero en situación de subexplotación.
- Crear área de reforestación en zonas erosionadas.
- Vigilar el manejo del relleno sanitario existente en las proximidades, a fin de evitar posibles problemas sanitarios en las partes bajas.

Alineación entre programas

PECC (2014-2018) Línea de acción 2.6.4 indica la necesidad de: *Fomentar acciones para restablecer el balance del ciclo del agua en los destinos turísticos prioritarios.*

PND (2013-2018) estrategia 4.4.2 *Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.*

PNH (2014-2018) 1.4.5 *Generar y aplicar la normativa hídrica asociada a la disposición de residuos sólidos.* 3.2.4 *Mejorar el desempeño técnico, comercial y financiero de los organismos prestadores de servicio de agua y saneamiento.*

Plazos / responsables

Mediano y largo plazos. CONAGUA / CONAFOR / Municipio / Estado

Resultados esperados

Con el apoyo de la CONAFOR, utilizando recursos del pago por servicios ambientales se ha logrado reforestar una gran parte de las zonas erosionadas en la unidad.

También se han emprendido acciones para conservar el acuífero en situación de subexplotación mediante un programa de control de extracciones elaborado por el Consejo Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS).

Además, se ha mejorado el relleno sanitario existente para evitar la contaminación del acuífero por lixiviados.

8

Nivel jerárquico de acciones

Fin u objetivo estratégico

En la unidad ambiental Sur de Valle de Banderas.

- Regular la presión por el cambio de usos del suelo de alto potencial agrícola por el crecimiento urbano.

Alineación entre programas

PECC (2014-2028) 2.6 *Restauración y gestión integral de cuencas hidrológicas.*

PNH (2014-2018) 1.4.5 *Generar y aplicar la normativa hídrica asociada a la disposición de residuos sólidos.*

2.1.5 *Evitar los asentamientos humanos en zonas con riesgo de inundación y reubicar los ya existentes a zonas seguras.*

Plazos / responsables

Mediano y largo plazos. Municipio / Organismo operador / Congreso del Estado

Resultados esperados

Mediante el programa de reordenamiento urbano, territorial y ambiental se ha logrado ordenar el uso del suelo y evitar la presión del crecimiento urbano, conservando terrenos importantes con vocación agrícola. Esto en la unidad ambiental del sur del Valle de Banderas.

9 Nivel jerárquico de acciones

Fin u objetivo estratégico

En la unidad ambiental río Ameca.

- Atender inundaciones y la contaminación del agua.
- Manejo sustentable del acuífero que se encuentra en estatus de subexplotado.
- Considerar la posibilidad de aprovechar el cauce con fines ecoturísticos, sin comprometer su estado actual de conservación.
- Regular la incidencia del crecimiento urbano y de las actividades agrícolas en un posible deterioro de la calidad del agua, y afectar el litoral y el ecosistema marino de forma significativa.

Alineación entre programas

PECC (2014-2028) 2.6 Restauración y gestión integral de cuencas hidrológicas.

PND (2013-2018) estrategia 4.4.2 Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.

PNH (2014-2018) 2.1.5 Evitar los asentamientos humanos en zonas con riesgo de inundación y reubicar los ya existentes a zonas seguras.

Plazos / responsables

Mediano plazo. SEMARNAT / CONAGUA / COTAS / Municipio/ Estado

Resultados esperados

En la unidad ambiental del río Ameca, mediante el establecimiento de zonas de protección, amortiguamiento y obras de control de avenidas, se ha conseguido disminuir el riesgo de inundaciones. Además, se han conseguido logros importantes para la conservación del acuífero, al firmar un convenio del municipio con el COTAS que regula las extracciones con propósitos sustentables. Se ha logrado aprovechar el cauce de agua superficial para fines ecoturísticos, lo que brinda oportunidades de empleo a los lugareños. Por otra parte, apoyados en el programa de ordenamiento urbano, territorial y ambiental se ha logrado disminuir el crecimiento urbano de la zona y las afectaciones al litoral y el ecosistema marino, prevaleciendo el turismo de bajo impacto.

10 Nivel jerárquico de acciones

Fin u objetivo estratégico

En la unidad ambiental San Juan de Abajo.

- Atender riesgo de inundación en las proximidades del cauce del río Meca. Implementar manejo sustentable del acuífero que se encuentra en estatus de subexplotado.
- Ordenar el crecimiento urbano de las localidades que están ocupando suelos de alto potencial agrícola y la tendencia a formar una conurbación entre San Vicente, El Porvenir y San José del Valle, debido a la presencia de numerosos meandros y brazos muertos del río Ameca.

Alineación entre programas

PECC (2014-2018) 2.6 Restauración y gestión integral de cuencas hidrológicas.

PNH (2014-2018) 2.1.5 Evitar los asentamientos humanos en zonas con riesgo de inundación y reubicar los ya existentes a zonas seguras.

Plazos / responsables

Mediano plazo. SEMARNAT / CONAGUA / COTAS / Municipio / Estado/

Resultados esperados

Se han realizado obras de control de avenidas para prevenir inundaciones en la unidad ambiental San Juan de Abajo.

En las proximidades del cauce de río Ameca, se han limitado las construcciones riesgosas en la zona y celebrado convenios con el COTAS para el manejo sustentable del acuífero.

11 Nivel jerárquico de acciones

Fin u objetivo estratégico

De la unidad ambiental sistema lagunar El Quelele Acciones a emprender:

- Atender problema de contaminación y su posible afectación a la laguna.
- Diagnosticar la modificación del patrón hidráulico, y la salinidad del agua y suelo.
- Desarrollar programas de fomento y conservación de la flora y fauna silvestre.
- Analizar costo-beneficio del desarrollo de actividades turísticas potenciales (Organización de circuitos ecoturísticos y paseos en lancha).
- Fortalecer la vocación de zona de conservación ecológica (flora y fauna con estatus), de vaso regulador y de control de la presión hidrostática.
- Formular un programa de restauración ecológica con el fin de proteger las funciones ecológicas del estero.
- Atender el sistema lagunar y su conexión al mar mediante el estero de El Chino, el cual está muy afectado por obras de infraestructura, lo que permite el drenaje del estero hacia la Bahía de Banderas.
- Limitar el crecimiento urbano turístico que tiende a afectar las zonas de conservación ecológica.
- Definir y mantener una zona de protección o de amortiguamiento que forme parte del sistema normativo del plan municipal o de zona federal.
- Atender afectaciones al cauce por obras de infraestructura de los desarrollos de Nuevo Vallarta y Flamingos.

Alineación entre programas

PECC (2014-2028) 2.6 Restauración y gestión integral de cuencas hidrológica.

PND (2013-2018) Estrategia 4.4.2 Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.

PNH (2014-2018) 2.1.5 Evitar los asentamientos humanos en zonas con riesgo de inundación y reubicar los ya existentes a zonas seguras. 2.1.7 Fomentar la construcción de drenaje pluvial sustentable.

Plazos / responsables

Mediano y largo plazos. SEMARNAT / CONAGUA / COTAS / Municipio / Estado / SECTUR

Resultados esperados

En el sistema lagunar El Quelele se ha instalado una planta de tratamiento de agua residual y se ha logrado disminuir con éxito la contaminación de la Laguna; también se han desarrollado estudios que permiten realizar acciones para la modificación del patrón hidráulico, salinidad y suelo del sistema.

En convenio con la SEMARNAT, se han realizado acciones que permiten la conservación de especies animales y vegetales endémicas, y se han desarrollado pequeñas obras de infraestructura y dragado que posibilitan el desarrollo de circuitos ecoturísticos y paseos en lancha, que significan un beneficio a los lugareños.

Se ha logrado conseguir financiamiento para potenciar la zona como área nacional protegida, que permita hacer las veces de vaso regulador y protección hidrostática y proteger las funciones ecológicas de la zona de transición (estero).

Con la atención integral del sistema lagunar y su conexión al estero El Chino, se permite el funcionamiento óptimo del drenaje natural del estero hacia Bahía de Banderas. Aunque el turismo es una fuente atractiva por generación de empleos y desarrollo económico de la zona hay que limitarlo, al punto de evitar las zonas reservadas para la conservación ecológica. Por tanto, se ha definido una zona de amortiguamiento que forme parte del sistema de plan municipal de desarrollo urbano, territorial y ambiental del municipio o de la zona federal, buscando evitar afectaciones al cauce por las obras de infraestructura en los desarrollos de Nuevo Vallarta y Flamingos.

12 Nivel jerárquico de acciones

Fin u objetivo estratégico

En la unidad ambiental Nuevo Vallarta.

- Las acciones a emprender son:
- Revertir deterioro ambiental por actividades turísticas y obras de infraestructura.
- Atender problemática de descargas de aguas residuales de Bucerías y Mezcalitos para revertir el deterioro de la calidad del agua.
- Regular el desarrollo del turismo alternativo y su posible impacto en el ciclo del agua.
- Monitorear acuífero subexplotado.
- Atender la situación y condiciones del hábitat marino por efecto de actividades turísticas, mediante inventarios y monitoreos periódicos.
- Diagnosticar puntualmente las afectaciones al sistema lagunar de El Quelele por obras de infraestructura y el riesgo de afectar al sistema litoral.

Alineación entre programas

PECC (2014-2028) 2.6 RESTAURACIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE CUENCAS HIDROLÓGICAS.

PND (2013-2018) 4.11.2 *Impulsar la innovación de la oferta y elevar la competitividad del sector turístico.*

Plazos / responsables

Mediano y largo plazos. SEMARNAT / CONAGUA / COTAS / Municipio / Estado / SECTUR

Resultados esperados

Se ha logrado la mínima afectación ambiental por el desarrollo de las actividades turísticas en la zona, ya que se ha atendido con éxito la problemática de contaminación por el funcionamiento de una planta de tratamiento que permite la descarga de agua residual tratada en Bucerías y Mezcalitos, prácticamente sin ninguna afectación de contaminantes.

El turismo alternativo significa un gran potencial de la zona y se ha establecido un programa de aprovechamiento y manejo sustentable.

De cualquier manera, las actividades turísticas han tenido el cuidado de conservar las condiciones del hábitat marino, situación que constantemente monitoreada, estableciéndose un diagnóstico permanente de posibles afectaciones al sistema Lagunar de El Quelele por obras de infraestructura, mediante medidas de mitigación del impacto ambiental para evitar posibles afectaciones al sistema litoral.



7. Conclusiones y recomendaciones

7.1 Conclusiones

El turismo es motor económico y uno de los principales elementos de distribución de la riqueza en el mundo. Pero al mismo tiempo, es un gran consumidor de agua y tiene especial incidencia sobre el medio ambiente. Por estar relacionado de forma estrecha con el agua y el medio ambiente, el sector turismo se encuentra amenazado directamente por el cambio climático, por lo que su crecimiento debe contemplar un ordenamiento adecuado. Para esto se requiere generar un modelo sostenible que sirva de referencia.

En la actualidad, el turismo absorbe el 1% del consumo mundial de agua. Es una cantidad pequeña si se contrasta con los volúmenes utilizados por el sector de la agricultura, que utiliza casi el 70% del agua suministrada en el mundo, o el de la industria que alcanza el 20%. Sin embargo, en algunos países el turismo es uno de los pilares de su desarrollo y el consumo sobrepasa el 7% en gran parte de los destinos de sol y playa, como es el caso de Nuevo Vallarta, donde el sector turístico es el principal consumidor de agua.

El gasto medio de agua del turista mundial es muy alto. Los datos que provienen de España, indican que mientras que un ciudadano medio consume 127 litros al día, el gasto por turista oscila entre los 450 y los 800 litros, en función de la estación y de la zona. Estas cifras se calculan considerando el gasto hotelero y restaurantero (cocina, lavandería, aseos, piscinas, refrigeración y riego), así como de actividades como el golf, las saunas, los parques temáticos y el gasto municipal en servicios de higiene. En zonas situadas en el cinturón tropical, este consumo tiende a incrementarse y puede llegar a 2 000 litros al día, y en términos hoteleros hasta 3 423 litros diarios por habitación, según datos de la Organización Mundial de Turismo.

Según el *Quinto Informe de Evaluación del IPCC: Cambio Climático*, informe sobre el cambio climático elaborado por el Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), las previsiones apuntan a que muchas zonas, en las que el turismo es un factor económico clave, registrarán un descenso de la pluviosidad durante las próximas décadas. Lloverá menos en todo el Mediterráneo, norte de África, Oriente Medio, Centroamérica y los extremos norte y sur de

Sudamérica, sur de África, sur de Indonesia, Australia y buena parte de la Polinesia. En muchos de los países las zonas tropical y subtropical, el riesgo de fenómenos extremos como inundaciones y ciclones también será un factor al alza, como ya está ocurriendo.

El cambio climático también amenaza con hacer desaparecer, literalmente, muchos destinos por el aumento del nivel del mar a causa del deshielo polar. De acuerdo con el *Quinto Informe*, el aumento del nivel medio del mar continuará durante el siglo XXI, muy probablemente a un ritmo más rápido que el observado entre 1971 y 2010, y estará entre los 0.26 a 0.55 metros. El aumento del nivel del mar incide también directamente en la inundación de humedales y la contaminación de acuíferos cercanos a las zonas costeras, afectando al suministro de agua potable, uno de los recursos clave para la supervivencia del sector turismo. En particular, el estado de Nayarit no presenta vulnerabilidad “Muy Alta” o “Alta”, al cambio climático y no se presentan problemas de disponibilidad de agua en la zona. Sin embargo, se observa una predominancia de agua bicarbonatada-cálcica en las áreas de recarga ubicadas al noroeste, norte y noreste del valle, mientras que hacia la línea costera existen áreas con predominancia del sodio, bicarbonato, sulfato y cloruro; lo cual puede afectar la calidad del agua del acuífero. Estas condiciones pueden generar un problema de calidad del agua para consumo humano.

Cabe resaltar que en el municipio Bahía de Banderas se cuenta con más del 96% de la infraestructura de abastecimiento de agua potable necesaria para dar un servicio adecuado tanto a la población como a las actividades asociadas al turismo, pero es necesario impulsar los proyectos que permitan recolectar y tratar la totalidad de las aguas residuales generadas, así como promover el reúso del efluente tratado.

En aras de la conservación de los destinos turísticos que ofrecen servicios ambientales, ecoturismo y para la preservación del turismo en general, una nueva conciencia socioambiental desarrollada y adoptada por parte de los turistas será un factor clave para tener un manejo eficiente y racional del agua.

El uso controlado del agua potable, tecnologías ahorradoras de agua de primer uso, el tratamiento y el reúso del agua utilizada por el sector, la utilización de energías renovables generadas mediante el tratamiento de residuos, la recuperación de la flora con especies autóctonas para disminuir

el riego indiscriminado y excesivo de áreas verdes y jardines de ornato, el reciclaje de residuos son los pilares del diseño de los destinos turísticos modernos que pueden constituirse como un modelo de sostenibilidad aplicable a cualquier tipo de urbanización.

Es innegable que la mirada mundial ve al sector turístico como un referente de desarrollo armónico con el medio ambiente. La Asamblea General de la ONU designó 2017 como “Año Internacional del Turismo Sostenible para el Desarrollo”. Este esfuerzo de la Secretaría de Turismo para desarrollar un Programa Marco para manejo racional y eficiente del agua se presenta en un momento clave para generar cambios importantes en las políticas municipales, estatales y federales, así como en las prácticas empresariales y los comportamientos de los consumidores en aras de un turismo que contribuya a lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Los diagnósticos en torno al estado y situación de las aguas continentales, tanto superficiales como subterráneas y marítimas, y donde ambas convergen, no son optimistas, ni en México ni en ninguna otra parte del mundo. Ello exige un estudio de la problemática hídrica de manera más integral y sistémica, es decir, debe verse necesariamente como un asunto transversal. La industria del turismo puede ser un referente en este esfuerzo que involucra a todos los sectores productivos.

Aunque la tecnología se vislumbra como la solución a muchos de los problemas relativos al agua, la confianza en la misma no debe ser excesiva. Las medidas estructurales para hacer frente a los problemas del agua son insuficientes si no se apuesta paralelamente a medidas no estructurales como acciones encaminadas a modificar actitudes, conocimientos y comportamientos en nuestra relación con el agua, es decir, propias de la cultura del agua.

Ante los escenarios del cambio climático a escala mundial, ningún lugar está exento de padecer fenómenos meteorológicos extremos, poniendo en jaque a su población y a sus actividades productivas, incluyendo a la turística.

7.2 Recomendaciones

Es esencial articular la gestión de la Secretaría de Turismo con los programas federalizados de la Comisión Nacional del Agua para fortalecer la infraestructura, tanto de potabilización del agua como la del tratamiento de

aguas residuales y del reúso del agua tratada, de tal forma que se garantice la sustentabilidad del destino turístico para sus habitantes permanentes y la población flotante. Nuevo Vallarta cuenta con la infraestructura necesaria para dar tratamiento al agua residual que se genera en este destino turístico, pero es indispensable garantizar la recolección y conducción de las mismas para evitar la contaminación y deterioro de los cuerpos receptores.

La Secretaría de Turismo debe precisar cuál es el sector de servicios turísticos en donde tiene mayor influencia, y utilizar esta coyuntura como palanca social que permita generar acciones que tengan como resultado un mejor manejo del recurso hídrico en cada destino. Los problemas generales asociados al manejo del agua presentan particularidades y matices específicos, producto del entorno y de las condiciones medioambientales de cada localidad y su vocación turística.

Así, se recomienda establecer relaciones más cercanas con los operadores turísticos más importantes del destino turístico, esto es, las cadenas y franquicias hoteleras y de servicios que en ocasiones obedecen a una normatividad mucho más estricta que la nacional debido a que deben cumplir con estándares corporativos, que muchas veces atienden a parámetros de manejo ambiental europeos o estadounidenses.

Es importante impulsar la recolección y el tratamiento de las aguas residuales en Nuevo Vallarta, ya que la conservación del entorno es primordial para su crecimiento como destino turístico. Las redes de alcantarillado es un punto esencial para garantizar que todas las aguas residuales sean tratadas y que cumplan con los parámetros de calidad que marca la normatividad vigente, para que puedan ser reutilizadas o descargadas en los cuerpos receptores sin afectación al medio ambiente.

Finalmente, se recomienda incrementar los encuentros enfocados a la difusión de los trabajos que realiza la **SECTUR** en pro de un mejor manejo del recurso hídrico con la población en general y con todos los actores involucrados en la actividad turística. Específicamente, invitar a los hoteleros a participar en grupos como el denominado “Alianza por la Sustentabilidad Hídrica”, que impulsa el uso de dispositivos ahorradores de agua con miras a obtener el distintivo Hotel Hidro Sustentable¹⁰.

¹⁰ En México existe, desde 2011, el distintivo Hotel Hidro Sustentable, otorgado por los miembros de la Alianza por la Sustentabilidad Hídrica en el Turismo. El distintivo, incentiva y reconoce en los hoteles las mejores prácticas ambientales en uso y cuidado del agua.

La presentación y difusión del Programa Marco puede ser un primer detonador de estos encuentros para que la cultura del agua pueda ser una medida no estructural que brinde buenos resultados, ya que por cultura del agua (o cultura hídrica) se entiende el conjunto de creencias, conductas y estrategias que determinan las formas de acceder, usar, manejar y gestionar el agua por la sociedad. **La cultura el agua incluye normas, formas organizativas, conocimientos, prácticas, tipo de asociación entre las organizaciones sociales y los procesos políticos que se concretan en relación con el aprovechamiento, uso y protección del agua.**

Desde este referente, se reconoce que todas las personas ya tienen una cultura del agua que podría reorientarse hacia la sustentabilidad, a través de una estrategia que permita:

1. Diagnosticar cuáles son las manifestaciones de su cultura del agua propia.
2. Reflexionar si estas manifestaciones de cultura del agua son sostenibles y promueven una gestión racional del agua o no.
3. Plantear propuestas concretas para reorientar las estrategias de articulación con los recursos hídricos (una nueva cultura del agua). La gestión del agua se debe abordar considerando el ordenamiento a escala de cuenca hidrográfica. Es imprescindible el sector turismo se involucre en la generación de un modelo de gestión que permita establecer un balance hídrico, donde se identifique claramente la cantidad real de agua disponible y quienes la demandan. Esto permite construir “presupuestos hídricos”, que nos informan la cantidad de agua que debe ser resguardada para los usos prioritarios y el agua disponible para las demandas del sector productivo, entre ellos el sector turismo. Las estrategias deben considerar la gestión local del agua, con el propósito de establecer nuevas relaciones que tomen en cuenta los procesos sociales y ambientales de escala local y regional. Es importante tener en cuenta que estas propuestas requieren de una relación equilibrada con los ecosistemas de los cuales se obtienen bienes de consumo, de manera de no sobrepasar su capacidad de carga, sobre todo considerando que el sector turismo es un usuario preponderante de los mismos.

4. Establecer canales de comunicación con el sector turístico en el manejo y conservación de recurso y el medio ambiente para potenciar las propuestas de sustentabilidad, ante los escenarios de cambio climático.
5. Informar y sensibilizar a los turistas, específicamente, y en general a la población, sobre la necesidad de participar en los programas diseñados para afrontar las amenazas derivadas de los fenómenos extremos.

Bibliografía

- Chan, W. W, Wong, K., y Lo, S. (2009). Hong Kong hotels environmental cost and saving technique. *Journal of Hospitality and tourism Research*. 33(3):329-346
- CNA. (2000). *Catálogo de acuíferos*.
- CNA. (abril de 2002). Registro Público de Derechos del Agua. (REPDA).
- CONAGUA-SIGMAS. (s.f.). *Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea*.
- CONAGUA. (2013-2016). *Estadísticas del Agua en México*.
- CONAGUA. (2014). *Registro público de derechos del Agua (REPDA) al 30 de junio de 2014*.
- CONAGUA. (2015). *Atlas del Agua en México*. México: CONAGUA, SEMARNAT.
- CONAGUA. (2016). *Atlas del Agua en México*.
- CONAGUA. (2016). *Situación del Subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento*.
- CONAGUA (2017) Ley Federal de Derechos. Disposiciones Aplicables en Materia de Aguas Nacionales. (23 de diciembre de 2016). D.O.F.
- CONAGUA, SEMARNAT. (2017) *Acuíferos*. Disponible en: http://sina.conagua.gob.mx/sina/index_jquery-mobile2.html?tema=acuíferos
- CONAPO. (2017). *Proyecciones de la población de los municipios que componen las zonas metropolitanas, 2010-2030*. Consejo Nacional de Población (CONAPO). Recuperado el 2017, de www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/zonas_metropolitanas.../ZM_22.xlsx
- Cuenta de la Hacienda Pública Federal de 2013. Análisis del presupuesto de egresos y su vinculación con las metas y objetivos de la planeación nacional. SECTUR, http://www.apartados.hacienda.gob.mx/contabilidad/documentos/informe_cuenta/2013/doc/t3/PEJ.03.01.02.21.vd.pdf.
- Deyà-Tortella, T., 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.
- Diario Oficial de la Federación. (20 de diciembre de 2013). por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican.
- Diario Oficial de la Federación (24 de marzo de 2016) Ley de Aguas Nacionales.
- Ecologic, 2007. Final Report. EU Water Saving Potential (Part 1eReport) ENV.D.2/ETU/2007/0001r. Institute for International and European Environmental Policy.
- Essex, S., Kent, M., & Newnham, R. (2004). Tourism development in Mallorca. Is water supply a constraint? *Journal of Sustainable Tourism*, 12(1), 4e28.

- FAO-Aquastat. (2012). *Sistema de Información sobre el Uso del Agua en la Agricultura y el Medio Rural de la FAO 2012*. Obtenido de www.fao.org/nr/water/aquastat/data/
- García, C y Servera, J. (2003). Impacts of tourism development on water demand and beach degradation on the Island of Mallorca (Spain). *Geografiska Annales Series a Physical*
- Gobierno Federal. (15 de mayo de 1965). *Diario Oficial de la Federación*.
- Gobierno Federal. (14 de abril de 2002). NOM-011-CNA-2000: Especificaciones el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales. *Diario Oficial de la Federación*.
- Gobierno Federal. (13 de diciembre de 2013). Programa Sectorial de Turismo 2013-2018. *Diario Oficial de la Federación*.
- Gobierno Federal. (28 de abril de 2014). Programa Especial de Cambio Climático 2014 – 2018 (PECC). *Diario Oficial de la Federación*. Recuperado el 2017, de <http://www.sectur.gob.mx/wp-content/uploads/2014/09/PECC-2014-2018.pdf>
- Gössling, S. (2001). The consequences of tourism for sustainable water use on a tropical island: Zanzibar, Tanzania. *J. Environmental Manage.* 61(2)179-191.
- 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. *Tourism Management*, 33(1), 1–15.
- Hamele, H., & Eckardt, S. (2006). Environmental initiatives by European tourism businesses: Instruments, indicators and practical examples – A contribution to the development of sustainable tourism in Europe. Saarbrücken: SUTOUT, TourBench, DBU, ECOTRANS.
- IMTA. (2012-2016). *Programa de Indicadores de Gestión (PIGOO)*. (IMTA, Productor) recuperado el 2017, de http://www.pigoo.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=674&Itemid=1677
- INEGI. (1997). *Información fisiográfica*
- INEGI. (2015). *Encuesta Intercensal*.
- INEGI. (2015). *Cuentas Económicas y Ecológicas de México (SCEEM, INEGI)*, en el marco del Cambio de Año Base 2013.
- Intercontinental Hotel Group Innovation Hotel. (2012). Efficient landscaping reduces water use at the Holiday Inn Airport San Antonio. Intercontinental Group. Retrieved July 18, 2012, from <http://innovation.ihgplc.com/>
- Kent, M., Newnham, R., & Essex, S. (2002). Tourism and sustainable water supply in Mallorca: a geographical analysis. *Applied Geography*, 22, 351-374
- Noticiaspv.com. (15 de marzo de 2017). Contamina mega planta de tratamiento de aguas negras cauce del arroyo. Obtenido de <http://www.noticiaspv.com/contamina-mega-planta-de-tratamiento-de-aguas-negras-cauce-del-arroyo/>

- Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. (2007). Cambio climático 2007 Base de las Ciencias Físicas. Primera Publicación 2007 ISBN 92-9169-121-6
- Programa de las Naciones Unidas Para el Medio Ambiente. (2009). Informe de la decimosexta reunión ordinaria de las partes contratantes en el convenio para la protección del medio marino y la región costera del Mediterráneo y sus protocolos. UNEP(DEPI)/MED IG.19/8 24 de noviembre de 2009
- OMT. (27 de septiembre de 2013). PR13062. Obtenido de Organización Mundial del Turismo OMT: <http://media.unwto.org/es/press-release/2013-09-30/dia-mundial-del-turismo-sobre-turismo-y-agua-hace-falta-un-mayor-esfuerzo-p>
- Rivieranayaritone.blogspot.mx. (30 de abril de 2016). Bahía de Banderas, NAYARIT: AGUAS NEGRAS en todos lados. Obtenido de <http://rivieranayaritone.blogspot.mx/2016/04/bahia-de-banderas-nayarit-aguas-negras.html>
- Rico-Amoros, A.M; J Olcina-Cantos, D Saurí. (2009). Tourist land use patterns and water demand: Evidence from the Western Mediterranean. Land Use Policy, 26(2):493-501
- SARH, Subdirección de Geohidrología y de Zonas Áridas - Servicios Geológicos, S.A. (1974). *Estudio Geohidrológico Preliminar en la Zona Costera del Estado de Nayarit*.
- SECTUR. (16 de marzo de 2015). *Secretaría de Turismo*. Obtenido de Acciones y Programas: (<https://www.gob.mx/sectur/acciones-y-programas/44-destinos-turisticos-prioritarios>)
- SECTUR. (2013). *Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018*.
- SECTUR. (2016). Estimación con base en datos de las Oficinas Estatales de Turismo. DATATUR.
- SECTUR. (2016). Compendio Estadístico del Turismo en México. DATATUR.
- Servín Jungdorf, C. (2010, octubre). *Las tarifas, clave de una gestión sustentable del recurso hídrico. Trabajo presentado en el XXI Congreso Nacional de Hidráulica de la Asociación Mexicana de Hidráulica*. Guadalajara, Jal., México.



SECTUR
SECRETARÍA DE TURISMO

