



EL COLEGIO  
DE SONORA

28

# ¿Agua segura?

El mercado  
de agua embotellada  
en Hermosillo

María Elena Vega Amaya



EL COLEGIO  
DE SONORA

# ¿Agua segura?

El mercado  
de agua embotellada  
en Hermosillo

28

María Elena Vega Amaya

---

## Catalogación en la fuente (CIP) DDB/COLSON

Vega Amaya, María Elena.

¿Agua segura? : el mercado de agua embotellada en Hermosillo / María Elena Vega Amaya. – Hermosillo Sonora, México : El Colegio de Sonora, ©2020.

180 páginas : ilustraciones, tablas, mapas ; 22 cm.

Incluye referencias bibliográficas.

ISBN: 978-607-8576-61-6

Esta publicación tiene como referente la tesis de maestría “Agua segura: factores que inciden en la emergencia de un mercado de agua embotellada en Hermosillo”, 2017, El Colegio de Sonora, que fue dirigida por el doctor Luis Alan Navarro Navarro.

1. Industria del agua embotellada – Sonora – Hermosillo 2. Consumo de agua – Sonora – Hermosillo 3. Calidad del agua – Opinión pública – Sonora – Hermosillo.

LCC: HD9349.M543M6 .V44 2020

---

ISBN: 978-607-8576-62-3 (PDF)



El Colegio de Sonora  
Doctor Juan Poom Medina  
Rector

Doctor Víctor Samuel Peña Mancillas  
Director de Publicaciones no Periódicas

Licenciada Inés Guadalupe Martínez de Castro N.  
Jefa del Departamento de Difusión Cultural

ISBN: 978-607-8576-61-6

Primera edición, D. R. © 2020  
El Colegio de Sonora  
Obregón 54, Centro, C.P. 83000  
Hermosillo, Sonora, México  
<http://www.colson.edu.mx>  
[publicaciones@colson.edu.mx](mailto:publicaciones@colson.edu.mx)

Esta publicación tiene como referente la tesis de maestría “Agua segura: factores que inciden en la emergencia de un mercado de agua purificada en Hermosillo, Sonora”, 2017, El Colegio de Sonora, que fue dirigida por el doctor Luis Alan Navarro Navarro.

Hecho en México / *Made in Mexico*

# ÍNDICE

1. Introducción.....	5
2. El escenario propicio para el desarrollo del mercado de agua embotellada .....	10
2.1 La calidad de las fuentes de agua.....	11
2.1.1 <i>La calidad del agua a nivel mundial</i> .....	11
2.1.2 <i>La calidad de las fuentes de abastecimiento en México</i> .....	12
2.1.3 <i>La calidad del agua en Hermosillo</i> .....	14
2.2. El marco institucional y regulatorio del agua potable en México.....	17
2.2.1 <i>Instituciones que garantizan (o debieran garantizar) la calidad del agua</i> .....	17
2.2.2 <i>Marco regulatorio para la evaluación de la calidad del agua</i> .....	23
2.3 Las políticas públicas en materia de agua potable .....	25
3. El mercado de agua embotellada.....	29
4. Los actores, las instituciones y la percepción: esbozo teórico.....	36
4.1 El agua embotellada desde el enfoque de política pública .....	36
4.1.1 <i>Ideas</i> .....	37
4.1.2 <i>Intereses</i> .....	38
4.1.3 <i>Instituciones</i> .....	39
4.1.4 <i>El contexto institucional y regulatorio del agua en México</i> .....	39
5. La teoría no es inescrutable: el diseño metodológico.....	42
5.1. Encuesta de Hábitos de Consumo de Agua en Hermosillo.....	43



5.2 Análisis de información.....	45
6. Principales resultados de la encuesta.....	47
7. Resultados de la investigación .....	56
7.1 La percepción como factor clave.....	56
7.2 Indicadores contextuales .....	57
7.2.1 <i>El flúor en pozos</i> .....	58
7.2.2 <i>Contaminación de la presa ALR</i> .....	59
7.2.3 <i>Tandeos</i> .....	59
7.2.4 <i>La contaminación del río Sonora</i> .....	60
7.2.5 <i>Influencia de las Empresas Trasnacionales</i> .....	61
7.3 El contexto actual: marco regulatorio e institucional de las unidades de purificación y embotellado.....	61
7.3.1 <i>La regulación del agua en el OOA</i> .....	63
7.3.2 <i>La regulación de las UPE</i> .....	65
7.3.3 <i>Informes de calidad: los grandes ausentes</i> .....	68
8. Conclusiones y recomendaciones .....	70
8.1 Recomendaciones .....	72
Referencias.....	74
Apéndices.....	83

# 1. INTRODUCCIÓN

La Tierra ha contenido gran cantidad de agua desde su formación. Sin embargo, este recurso que antes era considerado renovable, en los últimos años se ha convertido en un bien escaso. Además, también su calidad se ha visto afectada debido a los cambios ambientales sufridos por los crecientes niveles de contaminación, la alteración del ciclo hidrológico y el cambio climático. Este problema es compartido en muchos lugares, no obstante, probablemente quienes hayan crecido en regiones donde este recurso abunda no logran ver con claridad su importancia.

La demanda de agua que crece con la riqueza y el aumento de la población no ha sido correspondida con la oferta suficiente del recurso, el cual se ha reducido por el agotamiento de los acuíferos, la contaminación del agua dulce y las fugas en las redes de abastecimiento obsoletas (Zetland, 2015). Ante este escenario, las estimaciones para los próximos años proyectan un contexto desalentador respecto a la disponibilidad de agua de calidad en todo el mundo.

El Derecho Humano al Agua (DHA) fue reconocido por la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en julio de 2010 en la Observación General Número 15 del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (DESC). En la parte introductoria del acta constitutiva, el comité señaló que el agua es un recurso natural limitado, así como un bien público fundamental para la vida y la salud.

En México, este derecho se garantizó a partir de febrero de 2012 y está plasmado en el artículo 4° de la Constitución Política. A través de este reconocimiento, los Estados están obligados a hacer todo lo necesario para ofrecer a la población agua potable de forma suficiente, saludable, físicamente accesible y económicamente asequible para su uso personal y doméstico.<sup>1</sup> Desde entonces, las acciones de política pública en nuestro país se han enfocado en aumentar la cobertura de la red de abastecimiento a través de los Organismos Operadores de Agua (OOA).<sup>2</sup> En otras palabras, la administración, la infraestructura y la inversión en materia de agua potable pasaron directamente a ser responsabilidad de los gobiernos estatales y municipales.

La demanda de agua para consumo humano en México aumentó seis veces en el último siglo. De acuerdo con la disponibilidad natural anual media, de 11 500 m<sup>3</sup> per cápita que se disponían en 1955, ésta disminuyó a 4 312 m<sup>3</sup> para el 2007 (Delgado, 2016) hasta llegar a 1 700 m<sup>3</sup> en 2018 (Pacheco-Vega, 2018, p. 95). Esto resulta alarmante en comparación con la disponibilidad de otros países como Canadá, en donde cada habitante en promedio dispone de 7 000 m<sup>3</sup> de agua cada año.

En el año 2019, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la proporción de viviendas habitadas que contaban con el servicio de agua potable en México en el 2018 fue de 94.4%

---

<sup>1</sup> Artículo I.1 de la Observación General n° 15 publicada por el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de la ONU en el 2002.

<sup>2</sup> La descentralización de la gestión del agua potable en México se llevó a cabo en 1983, a través de una serie de modificaciones al artículo 115 constitucional.

(Numeragua, 2018).<sup>3</sup> Y, a pesar de la casi total cobertura de suministro, México enfrenta una crisis de confianza respecto a la calidad del agua que se recibe en los hogares. Una de las razones principales es que el Estado ha tomado una actitud pasiva, atribuible a la opacidad y a la limitada información oficial disponible sobre la calidad del agua por parte de los OOA, quienes orientan sus esfuerzos en incrementar la cantidad de agua ofrecida, pero no tanto en mejorar su calidad (Montero, 2015, p. 52). En ese sentido, al no contar con información respecto a la calidad del recurso, el usuario no está seguro de la calidad del agua que consume.

A raíz de esta desconfianza, el mercado de agua embotellada ha encontrado arraigo y una oportunidad de crecimiento en la necesidad de los ciudadanos de contar con agua segura para beber. Desafortunadamente, las dependencias interesadas en esta cuestión —tales como el gobierno, las organizaciones no gubernamentales y los usuarios— no han descubierto el daño que genera el aumento de este tipo de consumo.

En la última década, México se ha posicionado en el primer lugar en el consumo per cápita de agua embotellada, pasando de 234 litros en el 2012 (Pacheco-Vega, 2015), a 254.3 litros en el 2017. Le siguen países como Italia y Tailandia con 217.6 litros. Asimismo, el volumen adquirido en México en el 2010 representó el 13% de las ventas a nivel mundial (Montero, 2015, p. 157). Esta no grata distinción es compleja por varios aspectos, uno de los principales es que México es considerado como uno de los países con mayor estrés hídrico en el mundo, lo cual contrasta con la continua extracción de agua que realizan las empresas para su embotellado y la poca capacidad que tienen los acuíferos para renovarse (Pacheco-Vega, 2018).

En México, el principal consumo de agua embotellada se da en contenedores reusables de 19 litros, mejor conocidos como garrafones. Paralelo al crecimiento que Empresas Transnacionales (ET) como Nestlé, Coca-Cola, PepsiCo y Danone han tenido en los últimos años, se observa el surgimiento de microempresas locales conocidas como *purificadoras de agua* o unidades de purificación y embotellado de agua (UPE), las cuales han encontrado un nicho de mercado en los hogares, sobre todo en aquellos de bajos ingresos. De acuerdo con cifras del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) 2016, la tasa de crecimiento anual de las UPE a nivel nacional fue de 11.5% entre el 2010 y 2016, lo que se traduce en un incremento de 9 215 a 19 770 unidades.

Son varios los factores que contribuyen a que los usuarios de los servicios de agua potable en México tengan una percepción negativa sobre la calidad del agua que proveen los OOA, y que, a su vez, la industria del agua embotellada sea un éxito comercial (Pacheco-Vega, 2018, p. 199). Entre éstos, se pueden mencionar el desinterés de los OOA para diseñar e implementar políticas públicas que garanticen la calidad del agua que suministran (Pacheco-Vega, 2015), así como su indiferencia para brindar información clara sobre la misma (Montero, 2015); la mercadotecnia orientada al aumento del consumo de agua purificada que relaciona al agua embotellada con la salud y la certidumbre sobre la calidad del agua que ofrece (Pacheco-Vega, 2018); y, finalmente, el laxo marco regulatorio e institucional bajo el cual operan las empresas de purificación y embotellado de agua (Montero, 2015; Pacheco-Vega, 2015 y 2018).

En el tema específico de Hermosillo, nuestro estudio de caso, la cobertura de abastecimiento de agua potable es del 98%. No obstante, acorde a las cifras de la Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental (ENCIG) del 2015, 73.7% de la población está insatisfecha en términos de la potabilidad del servicio que reciben en sus hogares.

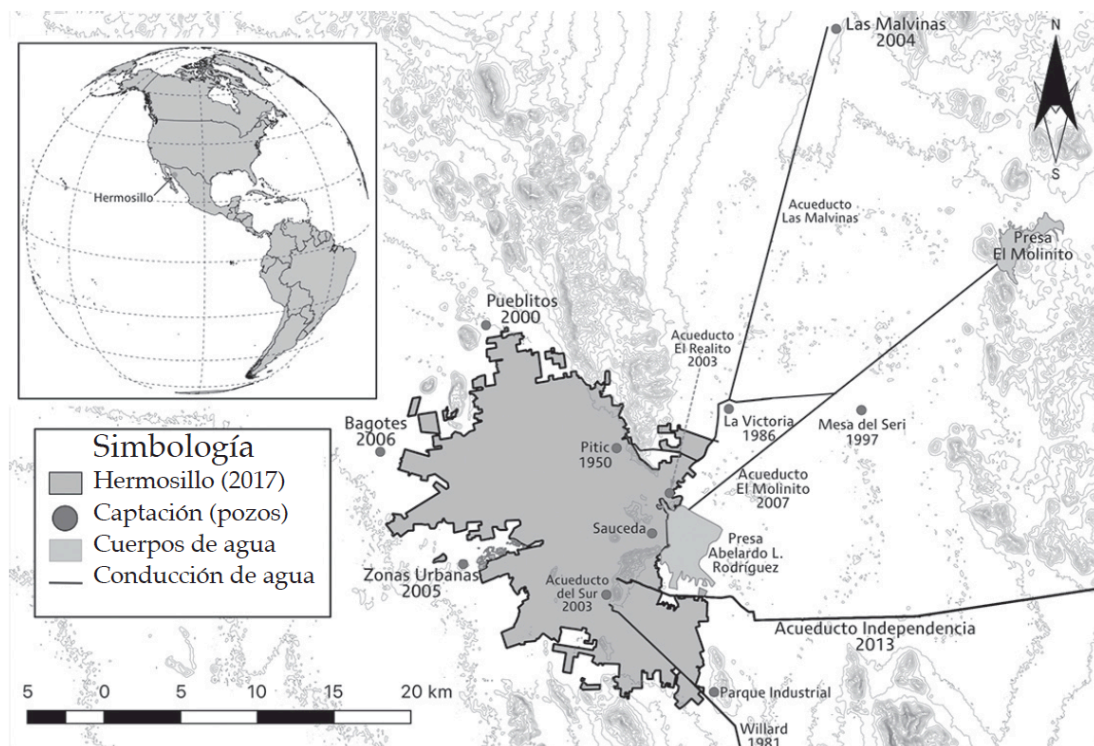
---

<sup>3</sup> La cobertura de agua potable considera a la población con agua entubada en la vivienda o predio. Los rezagos en la materia en México para ese año se encontraban principalmente en los estados de Chiapas, Guerrero, Oaxaca y Veracruz.

El municipio de Hermosillo se encuentra ubicado al noroeste de México y al oeste del estado de Sonora, representa el 8% del territorio estatal (Sierra, 2003). Según el Censo Intercensal realizado en el año 2015, es la ciudad más poblada de Sonora con un total estimado de 884 273 habitantes, lo que representa el 29.5% de la población total del estado, así pues, la decimosexta ciudad más grande de México. Hermosillo cuenta con dos regiones climáticas predominantes. La región costera tiene un clima seco semicálido, en cambio, la región que conforma al resto del estado, se caracteriza por un clima muy seco. En casi todo el año, las temperaturas son calurosas, llueve principalmente entre julio y septiembre en forma de chubasco. La precipitación pluvial en la región costera es de 75 a 200 mm durante los meses de junio a septiembre, mientras que el resto del año oscila entre los 200 mm a 300 mm, principalmente en el verano (Haro, Moreno, Loera y Salazar, 2016). Esto establece que la región está condicionada por el riesgo de consumir mayor cantidad de agua de la que recibe, lo que a su vez imposibilita la renovación del recurso.

A pesar de que es un municipio que durante los últimos años ha sufrido desabastecimiento en las fuentes de agua, se encuentra entre las ciudades con mayor consumo de agua embotellada en México. Actualmente es considerada como la tercera ciudad metropolitana con mayor número de UPE por cada 100 000 habitantes. En contraste, la historia del municipio confirma que no hace mucho tiempo los hermosillenses tomaban agua directamente de la llave, sin embargo, en algún momento se creó una dependencia hacia el consumo de agua purificada para beber en los hogares, destinando el agua de la llave para otros usos domésticos.

Figura 1.1 Localización del municipio de Hermosillo, Sonora



Fuente: elaborado por Luis Alan Navarro Navarro con base en el mapa de Salazar (2016, p. 206).



El objetivo general de esta investigación es identificar los factores que han incidido en el crecimiento de un mercado local de agua purificada en garrafón. Se plantea que, en Hermosillo, el desarrollo del mercado de agua embotellada se ha llevado a cabo como un mecanismo no planeado, en el cual convergen factores como la exposición a eventos que han reforzado una percepción negativa sobre la calidad del agua que se provee por medio del servicio público; la ausencia de políticas públicas que garanticen la calidad del agua; la falta de informes públicos de fácil acceso por parte del OOA; y un marco institucional y regulatorio débil en relación a la supervisión de las unidades económicas que se encargan de la purificación y el embotellado de agua.

Para analizar el problema de estudio, se utilizó un marco teórico integrado por la experiencia de varios autores, entre los cuales destacan De Franca, Glicker, Montero y Pacheco-Vega por abordar el tema desde tres perspectivas: la percepción del usuario, el marco institucional y el marco regulatorio de las UPE y de los OOA. A su vez, dicho marco teórico se adaptó al modelo de régimen de política pública propuesto por Cashore, Hoberg, Howlett, Rayner y Wilson en 2001, el cual es sugerido por Pacheco-Vega, pues resulta pertinente para explicar cómo las ideas, los intereses y las instituciones, así como la forma en la que éstas se relacionan, influyen en los problemas de política pública de agua de calidad.

Primero, se analizó cómo la percepción de riesgo por parte de los usuarios de los servicios de agua potable puede estar influenciada por varios factores (Glicker, 1992) o indicadores contextuales (Franca, 2010) que influyen en la elección racional para el consumo. Después, se revisó el desempeño de las instituciones, las cuales impactan, a su vez, directamente en el funcionamiento de los OOA —como lo explica Montero (2015)— los cuales, al no ofrecer información referente a la calidad del agua que suministran, incentivan el aumento del consumo de agua purificada.

El diseño metodológico se enfocó en un análisis documental del marco legal e institucional, así como en una búsqueda hemerográfica de eventos que pudieron influir en la erosión de la confianza en la calidad del agua de la llave, y finalmente en la aplicación de encuestas a diversos usuarios y entrevistas semiestructuradas a funcionarios públicos clave relacionados con la provisión de agua potable.

Los datos duros sobre percepción y consumo de agua purificada se obtuvieron a través de la aplicación de una Encuesta de Hábitos de Consumo de Agua para la ciudad de Hermosillo (EHCAH), siendo ésta una de las principales aportaciones de este trabajo. La muestra y la metodología permitieron tener un resultado confiable y una visión panorámica para abordar esta importante problemática a la cual se enfrenta el municipio.

Desde su inicio, esta investigación fue diseñada como un estudio de caso de Hermosillo. No obstante, en el transcurso de la misma, se encontró que la evolución en el cambio de hábitos de consumo de agua no es exclusiva para esta ciudad, por lo cual las contribuciones analíticas pueden considerarse como un modelo aplicable al estudio de otros municipios.

Como punto de partida, se expondrán los factores que han creado el escenario propicio para el desarrollo del mercado de agua embotellada, principalmente aquel relacionado con la calidad del agua de las fuentes de abastecimiento. Además, se hará una revisión del contexto institucional bajo el cual operan los OOA y como éste ha influido en el crecimiento de este mercado, creando incentivos para el establecimiento de las UPE y la consolidación de las ET.

En países como México, los gobiernos municipales se perciben incapaces de ofrecer agua de calidad debido a sus deficiencias técnicas y financieras, por ello, no se interesan en revertir este fenómeno, ya que las empresas purificadoras sustituyen su obligación de brindar agua de calidad y apta para beber. En ese sentido, el enfoque institucional es fundamental para el estudio del mercado de agua embotellada.

En el segundo capítulo, se analiza el desarrollo e impacto del mercado del agua embotellada, mencionando algunos datos sobre el consumo de agua en México, para posteriormente detallar y hacer un análisis de este mercado en la ciudad de Hermosillo. El objetivo de este segundo capítulo es sentar las bases y exponer la situación actual de este mercado para después analizar los factores que han favorecido su crecimiento.

En el tercer capítulo, se describirá el lineamiento teórico que sirvió de marco para el análisis del crecimiento del mercado de agua embotellada en Hermosillo, el cual está constituido por las aportaciones de los autores y las perspectivas previamente mencionadas.

En el cuarto apartado, se explicarán los enfoques metodológicos que se siguieron para comprobar las consideraciones planteadas dentro de la investigación. Gracias a la incorporación de dos modelos metodológicos, cualitativo y cuantitativo, se generó información clara y contundente del contexto en el cual emergió este mercado en Hermosillo y se descubrió conocimiento sobre un fenómeno que ha sido poco estudiado a nivel local.

A partir de este punto, se comenzarán a presentar los principales resultados obtenidos en esta investigación. En el quinto capítulo, se analizarán los factores que influyen en la creación de una percepción negativa hacia el agua de la llave y cómo la percepción ha sido clave en la generación de la desconfianza que incide en el cambio de hábitos de consumo, factores ligados a eventos específicos, denominados *indicadores contextuales*, y a la falta de información pública y de fácil acceso.

El sexto capítulo explica cómo el marco regulatorio es fundamental para el desarrollo del mercado de agua embotellada. En otras palabras, cómo es que la poca regulación en la materia ha sido recibida como una estrategia de crecimiento de las UPE quienes, al no ser supervisadas, extraen agua de la red pública sin límite y a bajo costo.

En el séptimo capítulo, se presentan los principales resultados de la EHCAH en el municipio de Hermosillo y, finalmente, en el octavo apartado, se describen las conclusiones derivadas del desarrollo de esta investigación.

*¿Agua segura?* Esta es la pregunta que todos los ciudadanos nos hacemos o deberíamos hacernos al momento de elegir el tipo de agua que beberemos. Contar con agua de calidad aceptable es un derecho que todos tenemos, mismo que como ciudadanos no hemos exigido al permitir que una empresa privada nos venda este recurso en un contenedor de 19 litros.

Desconfiamos del agua que obtenemos al abrir la llave y le entregamos toda la confianza al agua que proveen las empresas purificadoras. Sin embargo, como veremos más adelante, éstas no son una garantía de una mejor calidad. Incluso, la investigación demuestra que su producto puede ser igual o peor que el agua que proporcionan los OOA.

*¿Agua segura?* Es una llamada a la reflexión sobre nuestros hábitos de consumo de agua, nuestro nivel de participación como ciudadanos en este importante tema de salud pública y el interés que demostramos en las acciones y los esfuerzos que el gobierno realiza a fin de diseñar e implementar políticas públicas para proveer agua de calidad.

## 2. EL ESCENARIO PROPICIO PARA EL DESARROLLO DEL MERCADO DE AGUA EMBOTELLADA

El manejo del agua es un tema de interés y preocupación en todo el mundo. Sin embargo, mientras la población de cualquier comunidad cuente con agua limpia y abundante, el tema sobre su cuidado y la forma en que se usa no parece llamar nuestra atención. El filósofo y matemático Tales de Mileto, hace más de 2 500 años, consideraba que “el agua es el principio de todo lo que existe”, sobre todo porque es el recurso más abundante en el mundo. En el año 2019, el 70% de la superficie terrestre es agua, pero solo 3% es dulce y, en gran medida, ésta no se encuentra disponible para el consumo humano.

De acuerdo con el Tercer Informe sobre la Evaluación de los Recursos Hídricos en el Mundo (WWDR, por sus siglas en inglés)<sup>4</sup>, la agricultura es el sector con mayor consumo de agua dulce, ya que aproximadamente el 70% de las extracciones de este recurso se destina a la agricultura de regadío. La agricultura de riego provee a escala mundial el 40% de la producción agrícola, con el 19% de la superficie cultivada. México ocupa el séptimo lugar en superficie de riego a escala mundial y de cada 100 litros de agua disponible, 76 son empleados en uso agropecuario, de los cuales 48.3 provienen de aguas superficiales y 27.7 de aguas subterráneas (Numeragua, 2018, p. 37).

La demanda mundial de agua se ha incrementado a un ritmo del 1% anual en función del aumento de la población, del desarrollo económico y de los cambios en los patrones de consumo. Se prevé que la demanda doméstica aumentará rápidamente, aunque el sector agrícola seguirá siendo el principal consumidor de agua en el mundo. En el caso mexicano, el volumen para abastecimiento público aumentó un 11.3% de 2008 a 2017, de tal manera que por cada 100 litros de agua, 14.4 se destinaban para el abastecimiento público (Numeragua, 2018, pp. 38-39).<sup>5</sup>

El WWDR de la ONU, en su edición de 2018, recomienda que es importante mejorar la distribución y la calidad del agua. Está claro que es de vital importancia conservar los recursos hídricos en condiciones que aseguren su disponibilidad futura; sin embargo, el cuestionamiento de la calidad de dicho recurso es una realidad recurrente que preocupa a cualquier población.

Durante el curso del año 2019, millones de personas aún viven sin acceso al agua potable en sus hogares, escuelas y trabajos. El término de agua potable, de acuerdo con Mazari (citado por Montero, 2015, p. 36), se refiere a que ésta es segura para consumo humano, lo cual depende de las condiciones de la fuente de la cual proviene, de cómo es tratada, cómo se almacena y cómo se distribuye. A nivel mundial, 2.1 millones de personas en el mundo carecen de este recurso en el hogar; una de cada cuatro escuelas primarias no cuenta con

---

<sup>4</sup> Se puede consultar en: <http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/>

<sup>5</sup> De los 14.4 litros para el abastecimiento público, 6 provienen de aguas superficiales y 8.4 de aguas subterráneas (Numeragua, 2018, p. 39).

abastecimiento de agua segura y los alumnos se ven en la necesidad de consumir agua de fuentes no protegidas o pasan sed (WWDR, 2019).

Esta sed de agua segura ha propiciado la necesidad de buscar fuentes que aseguren que la calidad del agua que ofrecen es apta,<sup>6</sup> lo que genera un cambio en los hábitos de consumo de agua para beber. Un cambio que, generalmente, consiste en dejar de tomar agua directamente de la llave para comprar agua purificada, ya sea en garrafón o en envases plásticos de diversas presentaciones.

En México, si bien se pueden encontrar cifras oficiales proporcionadas por la Comisión Nacional del Agua (CNA) que hablan sobre la calidad de las fuentes de abastecimiento de dicho recurso (Numeragua, 2018), muchos OOA no cuentan con información disponible y de fácil acceso que asegure que el agua que llega a nuestros hogares es apta para el consumo humano, a pesar de que en la realidad ésta cumple con todos los parámetros de calidad que exigen las normas oficiales. Aunado a ello, han ocurrido algunos eventos que influyeron en la percepción de los usuarios de manera negativa con respecto a la calidad del agua, tanto superficial como subterránea, de México.

En este primer capítulo se presentan algunos factores relevantes que influyeron en la opinión que los ciudadanos tienen respecto al agua de la llave y que, probablemente, incentivaron el cambio en los hábitos de consumo de agua para beber de los ciudadanos del país.

En primer lugar, se ofrecerá un panorama cuantitativo sobre la calidad del agua de las fuentes de abastecimiento a nivel mundial para después acercarnos al panorama específico del municipio de Hermosillo. Seguido, se explicará el marco institucional del agua potable en México bajo el cual operan los OOA para regular la calidad y el servicio que ofrecen. Finalmente, se hará una reflexión sobre las políticas públicas que se han implementado en México en los últimos años en materia de la calidad del agua, las cuales han favorecido el establecimiento y desarrollo de un mercado de agua embotellada.

## **2.1 La calidad de las fuentes de agua**

### *2.1.1 La calidad del agua a nivel mundial*

La calidad del agua es un factor determinante para la salud pública y la condición de los ecosistemas, ya que está asociada con la transmisión de enfermedades, ya sea por medio de la ingesta directa, o bien a través de los alimentos que son preparados con agua de mala calidad (WWDR, 2003).

Desde los años 90, los valores de contaminación del agua se han incrementado constantemente en casi toda América Latina, África y Asia (WWDR, 2018). La OMS advirtió que 3.5 millones de personas no contarán con agua potable para el 2025. Además, 1.8 millones vivirán en regiones con escasez absoluta del líquido vital y dos de cada tres se encontrarán bajo condiciones de estrés hídrico (El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA], 2007).

---

<sup>6</sup> La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la calidad del agua potable según las condiciones en las que se encuentra el recurso hídrico en cuanto a las características físicas, químicas y biológicas, en su estado natural o después de ser alteradas.



En el 2015, 663 millones de personas no contaban con acceso a fuentes de agua potable<sup>7</sup> principalmente en países de África y Asia. Así mismo, 2 400 millones no disponían de correctas instalaciones de saneamiento.<sup>8</sup> Actualmente, tres de cada diez personas en África subsahariana no tienen acceso a agua potable segura y más de 700 niños menores de cinco años mueren cada día por beber agua insalubre o vivir con un sistema de saneamiento deficiente (WWDR, 2019). Algunas enfermedades como el cólera, la diarrea y la parasitosis están relacionadas con el consumo de agua contaminada y cada año fallecen más niños por esta causa que por neumonía. De hecho, el consumo de agua en mal estado provoca más muertes que el terrorismo o la guerra (Domínguez, 2011, p.7)

La degradación de la calidad se ha presentado por varias razones, pero principalmente se vincula con el incremento en las actividades industriales y agrícolas y la sobreexplotación de los acuíferos. Más de la mitad de los principales ríos del planeta están agotados o contaminados y la mayor parte de los países en vías de desarrollo no tratan el agua, reduciendo, por ende, la calidad del recurso que regresa a los mantos acuíferos para su renovación (WWDR, 2006). Aunado a esto, las condiciones de renovación de este recurso dependen de que la extracción de agua se acompañe de un equilibrio entre la recarga y la extracción de los mantos acuíferos. Si la extracción supera la recarga, nos encontramos ante un desbalance, como sucede en muchos acuíferos mexicanos o estadounidenses (Montero, 2015, p. 19).

### *2.1.2 La calidad de las fuentes de abastecimiento en México*

En el caso de México, el marco de referencia para la evaluación de la calidad del recurso queda a cargo de los Criterios Ecológicos de Calidad de Agua (CECA) y la Norma Oficial Mexicana 127 (NOM 127).<sup>9</sup>

A finales del año 2000, la CNA informó que solo 5% de los cuerpos de agua superficial del país tenía una calidad excelente, 22% mostraba condiciones aceptables, 49% se consideraba como poco contaminado y 24% tenía tal grado de contaminación que prácticamente era imposible darle algún uso directo (Carabias y Landa, 2005, p. 74).

La calidad del agua se vigila a través de la red de monitoreo por medio de cuatro parámetros principales: la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>), la Demanda Química de Oxígeno (DQO), los Sólidos Suspendidos Totales (SST) y las Coliformes Fecales (CF). La DBO<sub>5</sub>, la DQO y las CF, resultan del vertido de aguas residuales, municipales e industriales y los SST se originan por descargas de aguas residuales o por erosión hídrica. A continuación, se muestra una tabla en la cual se observa la cantidad de sitios monitoreados bajo estos parámetros y el porcentaje de ellos que se garantizaban con calidad de aceptable a excelente de acuerdo con cifras de la CNA para el año 2017:

---

<sup>7</sup> La OMS establece que por “acceso de la población al agua potable salubre” se refiere al porcentaje de personas que utilizan las mejores fuentes de agua potable, a saber: conexión domiciliaria, fuente pública, pozo de sondeo, pozo excavado protegido, surgente protegida, aguas pluviales (Cifras del Programa Conjunto de Monitoreo de la OMS, 2015).

<sup>8</sup> De acuerdo a las declaraciones de derechos humanos, se entiende como “saneamiento” al sistema por el cual se lleva a cabo la recolección, transporte, tratamiento y eliminación de excrementos humanos (Relatora sobre el Derecho Humano al Agua y al Saneamiento, 2012).

<sup>9</sup> Publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 15 de agosto de 1994. Esta Norma Oficial es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para los OOA de los sistemas de abastecimiento públicos y privados o cualquier persona física o moral que distribuya agua para uso y consumo humano.

Tabla 2.1 Monitoreo de la calidad del agua en México de acuerdo con los parámetros DBO<sub>5</sub>, DQO, SST y CF en 2017

Parámetro	Núm. de sitios monitoreados	Porcentaje de sitios con calidad de aceptable a excelente
DBO <sub>5</sub>	2 812	89.5
DQO	2 813	66.5
SST	3 752	94.8
CF	3 751	44.6

Fuente: elaboración propia con cifras de la CNA (Numeragua, 2018, p. 34).

Con la finalidad de administrar propiamente el recurso, las instituciones encargadas contabilizan por separado las aguas superficiales y las subterráneas. De las primeras, existen en total 757 cuencas y, en cuanto a las segundas, se dividen en 653 acuíferos, además por su condición de confinamiento, éstas son de mejor calidad; su conservación depende de que la recarga sea mayor que la extracción y, como se aclaró anteriormente, cuando la segunda es mayor, se considera que el acuífero está sobreexplotado.

En el 2017, de los 653 acuíferos en México, 32 tenían suelos salinos o agua salobre, 18 tenían intrusión de agua salada marina y 105 estaban sobreexplotados (Numeragua, 2018, p. 33). A raíz de esta sobreexplotación, los acuíferos sufren un desgaste que los hace susceptibles de ser contaminados, principalmente por la concentración de sales.

En un rango de 122 países, México ocupa el 106° en calidad del agua, mientras que Bélgica, Marruecos, India, Jordania, Sudán y Nigeria se encuentran en los últimos lugares de acuerdo con un indicador de la calidad del agua del PNUMA (Naciones Unidas [UN, por sus siglas en inglés], 2003). Esta evaluación indica que México, como nación, debe considerar el tema como una prioridad al momento de elaborar sus políticas públicas (Ruelas, Chávez, Barradas, Miranda y García, 2010, p. 245).

A finales del 2008, México notificó que había alcanzado el Objetivo 7 para el Desarrollo del Milenio (ODM) de la ONU, el cual consistía en garantizar la sostenibilidad del medio ambiente, gestionando los recursos naturales básicos y los ecosistemas a fin de satisfacer la demanda alimentaria de la población y otras necesidades ambientales, sociales y económicas. Sin embargo, como se observó en las cifras antes mencionadas, aún existen lugares en el país donde no solo hay problemas de cobertura de abastecimiento, sino también de una deficiencia en calidad.

El lema del año 2019 propuesto por la ONU para conmemorar el día mundial del agua fue “No dejar a nadie atrás”. Este lema corresponde a una adaptación del objetivo general de la Agenda 2010 para el Desarrollo Sostenible que exhorta a todas las naciones a garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos los ciudadanos. Es una propuesta inclusiva para que, tanto gobierno como sociedad civil, concretemos y unamos esfuerzos para que a nadie se le niegue el derecho a contar con agua segura.

### 2.1.3 La calidad del agua en Hermosillo

Desde sus inicios, Agua de Hermosillo (AGUAH) ha aprovechado las fuentes de agua subterránea y superficial que tiene a su disposición para el abastecimiento de la ciudad. Sin embargo, el crecimiento sociodemográfico, naturalmente, ha traído consigo una mayor demanda del recurso. A fin de contrarrestar esta solicitud, las autoridades en la materia han emprendido una serie de acciones para aumentar también las fuentes disponibles, las cuales no garantizan su calidad. Un ejemplo de ello fue la apertura de pozos en el ejido La Victoria a principios de la década de los 90, mismos que tuvieron que ser cerrados un par de años después ya que presentaron altos niveles de flúor y zinc (Grijalva, Valenzuela, Barba y Laborín, 1998, pp. 53-64).

A pesar de la continuidad con que se presentan declaraciones en la prensa sobre la deficiencia en la calidad del agua potable en Hermosillo, AGUAH sostiene que el recurso que suministra es potable y se apega a los parámetros establecidos en la NOM 127. Al respecto conviene decir que los hechos presentan una dificultad para encontrar una respuesta confiable a la pregunta sobre la calidad del agua que llega a los hogares, debido a la falta de informes públicos de los OOA, quienes juegan un papel muy importante en la creación de condiciones que garanticen que el usuario pueda beber agua proveniente de la llave pública con la certeza de que ésta no le producirá algún daño.

Si bien en el portal de internet de AGUAH hay un apartado en el cual se puede consultar el informe de calidad del agua que se distribuye a través de la red, éste no se encuentra actualizado según fechas recientes.<sup>10</sup> Además, la información publicada principalmente se enfoca en dar a conocer la normatividad que utiliza el OOA para determinar los niveles de calidad del líquido. Cabe destacar que este organismo dispone de un laboratorio interno y otro externo de análisis de calidad del agua, por lo que diariamente hace pruebas para determinar que el agua que llega a los hogares de los hermosillenses sea apta para su consumo y cumpla con los niveles establecidos en la NOM 127. No obstante, éstos no son publicados con la misma regularidad con la que hacen los análisis, aunado a que los términos que son utilizados en su redacción son de un lenguaje técnico, por lo cual su comprensión es difícil para los ciudadanos.

La ausencia de información institucional disponible respecto a este importante tema repercute gravemente en la generación de incertidumbre en los usuarios, factor que incentiva un cambio de hábitos en su consumo de agua. Entonces, nos encontramos ante un doble desafío: uno parte de la degradación de la calidad del agua de las fuentes de abastecimiento; el segundo, de la incertidumbre generada por la desinformación ciudadana respecto a la calidad del agua que proveen los OOA. Por estas razones, la situación deviene en el aumento de consumo de agua purificada.

Pese a dichos desafíos, una de las vías oficiales para obtener información verídica relacionada con la calidad del agua y lo referente a su consumo, fueron las solicitudes de información hechas en el portal de transparencia. Este canal resultó ser la vía “rápida” para el manejo y la disposición informática de AGUAH y otras instituciones. Por ejemplo, de acuerdo con datos proporcionados por la Secretaría de Salud Pública (SSP) a través de la solicitud de información con número de folio 00725117, se encontró que los diversos casos de enfermedades registradas a causa del consumo de agua contaminada en el periodo comprendido entre los años 2007 y 2017 son las siguientes:

---

<sup>10</sup> Consultar en <http://aguadehermosillo.gob.mx/aguah/calidad-del-agua/>. Última consulta realizada: 08 de septiembre de 2019, en la cual se encontró información de julio de 2018.

Tabla 2.2 Casos registrados en Hermosillo durante el periodo de 2007 al 2017 de enfermedades gastrointestinales relacionadas con una deficiente calidad del agua

Enfermedad	Casos por año										
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ascariasis	192	181	171	181	264	364	395	177	209	118	54
Dengue no grave	14	1 096	564	3 873	151	1 702	958	8 617	4 182	173	110
Dengue grave	1	11	122	359	6	141	232	1 107	762	10	10
Fiebre Tifoidea	114	0	197	98	381	289	282	256	279	225	75
Hepatitis	931	1 176	1 004	838	847	1 282	604	424	578	481	253
Infecciones intestinales	105 543	118 435	116 458	136 350	170 628	165 661	161 647	152 753	139 614	146 718	77 024
Paratifoidea	0	247	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cólera	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración a partir de la información proporcionada por la SSP.

Como se observa, en la tabla anterior destaca el número de casos con infecciones intestinales registrados en el año 2011 en comparación al 2007, pasando de 105 543 a 170 628 casos. En los años posteriores, el dato comienza a disminuir significativamente hasta llegar a 77 024 casos registrados en 2017. Y, después de realizar una búsqueda hemerográfica y documental de los programas institucionales o políticas públicas diseñadas para investigar y atacar esta problemática, no se encontraron datos o estudios que explicaran el aumento de casos en los años con mayor número de registros, así como tampoco se encontraron acciones que hayan sido implementadas para la disminución de éstos hacia el 2017.

Por otro lado, Moreno (1995) encontró que las actividades industriales y de minería también han contribuido a la afectación de la calidad de las fuentes de agua, a causa de los desechos tóxicos que empresas mineras vierten en el cauce del río Sonora, uno de los principales afluentes de la cuenca de la que se abastece la ciudad de Hermosillo. Como muestra, se encuentra el caso provocado por el rompimiento de un represo en la mina de Cananea, Buena Vista del Cobre, el cual liberó alrededor de 40 000 m<sup>3</sup> de sulfato de cobre en el arroyo Las Tinajas, un tributario del Río Sonora en agosto de 2014 (Díaz, Duarte y Durazo, 2016, p. 92). A consecuencia de este hecho, se contabilizaron un total de nueve metales pesados en el agua, lo cual superaba hasta 31 000 veces los niveles permitidos en la NOM 127, según un análisis externo realizado por El Proyecto sobre Organización, Desarrollo, Educación e Investigación (PODER, por sus siglas en inglés) (Roldán, 2015).

Una prueba de esto se dio en el año 2017, cuando los ciudadanos agrupados en los Comités de Cuenca Río Sonora ganaron un juicio de amparo por la contaminación del agua en dos pozos de la región. El fallo



dictado por el Juez Primero de Distrito con relación al juicio de amparo 834/2015,<sup>11</sup> reconoció que al menos dos pozos presentaban contaminación por arsénico y manganeso en niveles superiores a lo establecido por la NOM 127.<sup>12</sup>

Esto, lejos de ser un asunto ajeno al municipio, resulta de vital importancia, ya que la contaminación afectó a la población de Hermosillo, dado que el abastecimiento de agua de la ciudad, como se mencionó anteriormente, depende de la cuenca del Río Sonora. Aunado a esto, en junio de 2015, la CNA trasvasó agua de la presa El Molinito —la cual se abastece de la misma cuenca— a la presa Abelardo L. Rodríguez (ALR) como una medida para prevenir el déficit de recurso, lo que demuestra que las autoridades en materia de calidad de agua no tomaron en cuenta los fallos dictaminados, pues aseguraron que el uso de esta fuente no presentaba riesgos para la salud.<sup>13</sup>

Ante este acontecimiento, el alcalde de Hermosillo Alejandro López Caballero (2012-2015), propuso la construcción de una planta potabilizadora especializada en metales pesados y aseguró que el agua que se trasvasó no se incorporaría a la red de abastecimiento hasta no contar con la nueva planta. Sin embargo, esta obra no se construyó y aún no se sabe con certeza si el agua proveniente de la presa ALR es segura.

Aunque la obtención de datos no es fácil debido a la opacidad de los medios de información, no hay duda de que las fuentes de abastecimiento presentan problemas. De acuerdo con la respuesta proporcionada por AGUAH en la solicitud de información con número de folio 00725717, las fuentes superficiales y subterráneas que abastecen a la ciudad de Hermosillo actualmente cumplen con los parámetros de la NOM 127. No obstante, en el análisis de la información proporcionada se resaltan las siguientes anomalías en los parámetros de las muestras:

- Captación Calizas: la dureza total en el pozo 5 y el pH en el pozo 6 sobrepasan los límites máximos permitidos en la NOM 127.
- Captación Bagotes: se observa que la cantidad de Cadmio detectado sobrepasa los límites máximos permitidos en los pozos ZN22, ZN24 y ZN25.
- Captación Sur: en el pozo número uno se registró una mayor cantidad de fluoruros que los permitidos en la NOM 127.
- Captación Realito: en el pozo R1 se detectó que los parámetros alcalinidad, dureza, nitratos y Sodio sobrepasaron los límites máximos permitidos en la NOM 127. Esta misma situación se registró en el pozo 2 Victoria con el parámetro de dureza y en el pozo R4 con la alcalinidad, dureza y nitratos. Finalmente, en el pozo Realito, la dureza total no cumplió con lo establecido en la NOM 127.
- Captación Saucedá: en los pozos 9 y 12 de la captación Saucedá se registró que el parámetro de alcalinidad total superó el límite permitido por la NOM 127.

---

<sup>11</sup> Se puede consultar en <https://www.projectpoder.org/es/2015/10/press-conference-rio-sonora-river-basin-committees-obtain-first-legal-victories/>

<sup>12</sup> El 19 de junio de 2015 se admitió el juicio de amparo, procedimiento por el cual los promoventes reclamaban que, bajo la aplicación de las normas mexicanas, en octubre de 2016, se determinó que la calidad del agua de las zonas afectadas por el derrame era apta para consumo humano y en consecuencia se ordenó la apertura de pozos para el suministro de agua. Sin embargo, bajo la normatividad de las Guías para la Calidad del Agua de la OMS, esto no era real. El argumento de los afectados consiste en que debe aplicarse el principio pro persona, es decir, el de la aplicación de la norma más favorable (Ibarra y Moreno, 2017, p. 150).

<sup>13</sup> Los trasvases son obras hidráulicas cuya finalidad es la de incrementar la disponibilidad de agua en una población adicionando agua desde una cuenca vecina. Los usos específicos del agua pueden ser los más variados, sin embargo, los más comunes son el abastecimiento de agua a ciudades con un número de habitantes superior al que podrían soportar los recursos hídricos de la cuenca en la cual se sitúa la ciudad.

## 2.2. El marco institucional y regulatorio del agua potable en México

### 2.2.1 Instituciones que garantizan (o debieran garantizar) la calidad del agua

El Estado mexicano se organiza por medio de un sistema federalizado en el que convergen los tres niveles de gobierno. Durante más de 30 años (1948-1980), los servicios públicos de agua potable estuvieron a cargo de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, quien era la dependencia federal encargada de programar, planear, presupuestar, construir y manejar toda la red de infraestructura en zonas urbanas y rurales.

El servicio de agua potable tuvo un desarrollo significativo en los años 60 y, para 1970, el 61% de las viviendas en el país ya contaban con este servicio (Soares, 2007). No obstante, a finales de ésta década el agua se constituyó como un elemento que, debido a su valor, convenía comenzar a cuidarse con mayor atención a través de estructuras institucionales, ya que, debido a la crisis hídrica por la escasez, la contaminación de las fuentes y el desperdicio del recurso comenzaban a adquirir relevancia en los asuntos de seguridad nacional (Aboites, 2004).

En 1976, se creó la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, la cual asumió los planes y las responsabilidades de la agenda pública de agua potable y alcantarillado. Este cambio institucional a nivel federal representó un importante avance para el servicio, ya que éste se convirtió en uno de los temas principales de la nueva secretaría. No obstante, a principios de la década de los 80, la gestión del agua a cargo del gobierno federal comenzó a ser criticada por las severas crisis en las que se vio envuelto el país, ya que el servicio atravesó por un periodo de poca inversión y una baja operación en los sistemas de agua. Esta crisis presupuestal evidenció la necesidad urgente de realizar un cambio en la forma de organizar la gestión del agua.

Fue así como en 1983, la federación delegó la responsabilidad de la prestación del servicio de agua potable a los municipios, bajo el argumento de que la descentralización representaría una mejora en la gestión del recurso y una garantía de que los ciudadanos podrían tener una mayor cercanía y participación en la toma de decisiones de los OOA. Esta descentralización se dio de forma directa y a través de concesiones a organismos públicos y privados.

Para este punto, resulta conveniente hacer una breve revisión de la forma en que se organizó dicha delegación. Los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento, también conocidos como organismos operadores, se encargan de operar, conservar y administrar los sistemas antes mencionados, con el objeto de conceder estos servicios a los habitantes de un municipio o de una entidad federativa. A estos organismos también se les puede conocer como: sistemas de agua, direcciones, comisiones, juntas locales, departamentos o comités de acuerdo a la estructura orgánica a la que pertenezcan.

La administración de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento puede llevarse a cabo en cuatro modalidades principales:

- Organismos operadores municipales: los ayuntamientos tienen la atribución de prestar el servicio público de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales, tanto en las zonas urbanas como rurales que abarquen el territorio de su municipio. Un ejemplo es el OOA de AGUAH.

- Organismos operadores intermunicipales: para garantizar una eficaz prestación de los servicios públicos en localidades de municipios limítrofes y conurbados que compartan o puedan compartir infraestructura hidráulica, se crean organismos operadores intermunicipales. Estos organismos se originan mediante convenios entre dos o más municipios con la finalidad de que la prestación del servicio la realice un solo organismo operador existente en alguno de los municipios, o bien, que se forme uno nuevo, el cual toma las obligaciones de aquellos a los que sustituye; un ejemplo de esto es el Sistema Intermunicipal de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Jalisco.
- Organismos operadores estatales: cada entidad federativa en México cuenta con un organismo público descentralizado del gobierno del Estado que funge como ente rector de la administración del agua dentro de su entidad. Como ejemplo de ello es la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de Quintana Roo.
- Organismos privados como concesionarios: con el objetivo de consolidar los servicios públicos e impulsar su eficiencia física y comercial, así como facilitar el acceso a la tecnología de punta y a fuentes de financiamiento, la mayoría de las leyes estatales de agua involucran la participación de los sectores social y privado. Un ejemplo es Servicios de Agua Potable, Drenaje, Alcantarillado, Saneamiento y Disposición de Aguas Residuales en el Municipio de Puebla.

De acuerdo con el INEGI, el suministro de agua en la República Mexicana se realiza a través de 2 356 organismos operadores.

Derivado de esta descentralización, los municipios recibieron una responsabilidad trascendental, más no la capacitación técnica y financiera necesaria para llevar a cabo tal encomienda. Por lo tanto, a mediados de los años 80, el inicio de la administración de los servicios de agua potable y alcantarillado en muchos municipios no presentó resultados alentadores. Lejos de mejorar, el servicio sufrió un deterioro en cuanto a la infraestructura y a la operación ineficiente (Pineda-Pablos, 2002).

Para el año 2019, la cobertura del servicio de agua potable en México es superior a la de muchas ciudades en América Latina, sin embargo, los OOA aún se enfrentan a problemas de ineficiencia financiera y operativa, falta de transparencia y una deficiente capacidad institucional. Al respecto es conveniente resaltar que las instituciones que entran en el juego de la reglamentación, disposición y distribución del agua operan en tres niveles de gobierno diferentes; su orden jurídico determina las relaciones que se llevan a cabo entre ellas al participar dentro de un sistema en el cual la federación ejerce el control y la propiedad del agua, mientras que los servicios públicos están a cargo de los municipios, sin dejar de lado la intervención de los estados a través de las comisiones estatales de agua, quienes se encargan de gestionar el recurso entre la federación y la asignación a los municipios.

Dicho lo anterior, la dificultad de llegar a un acuerdo con respecto a la toma de decisiones se vuelve evidente cuando la responsabilidad recae en tres órdenes diferentes. Actualmente, la CNA es la máxima autoridad en el país en materia de agua. Junto con los organismos de cuenca y las direcciones estatales de agua, tienen la facultad de administrar y regular los volúmenes de agua y su calidad (Montero, 2016, p. 39). Además, son responsables de establecer las políticas públicas convenientes para el uso sustentable y la administración del agua.

La CNA también establece las reglas del juego en la materia, es decir, administra y opera el recurso. Así mismo, recauda los recursos económicos derivados por el pago de derechos por el aprovechamiento, de los cuales el 5% proviene de usuarios directos. Aunado a ello, entre el previo porcentaje de usuarios, se ha creado una cultura de endeudamiento –debido a la falta de pago– por considerar que el servicio es ineficiente, lo que dificulta que los OOA ofrezcan una mejora en el servicio por la falta de recursos económicos (Pérez, Constantino y Dávila, 2013).

En Sonora, la municipalización no se dio inmediatamente. El 30 de junio de 1986 se creó la Comisión Estatal de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Sonora (COAPAES), entidad paraestatal que asumió la administración de los servicios de agua potable y alcantarillado prácticamente en todo el estado, excepto en Ciudad Obregón. No obstante, debido a la falta de capacidad técnica, el 7 de mayo del 1992 se concretó una nueva Ley de Aguas del Estado de Sonora (LAES) en la que se adoptaron todos los lineamientos del Programa Nacional de Agua Potable y Alcantarillado 1990-1994. Y, con base en esta nueva ley, el gobierno del estado autorizó en 1994 la creación de los OOA en la mayoría de los municipios, incluyendo Hermosillo.

De acuerdo con la LAES, AGUAH es la instancia responsable de prestar los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario, saneamiento de aguas residuales y la reutilización de aguas tratadas en el municipio de Hermosillo. Este organismo se creó el 18 de enero de 2002 y cuenta con personalidad jurídica y patrimonio propio. Su misión, además de cumplir con las responsabilidades antes mencionadas, consiste en garantizar calidad en la atención a los usuarios, así como promover una cultura del uso eficiente del agua.<sup>14</sup>

Durante muchos años, AGUAH se ha preocupado por la dificultad a la cual se enfrenta para ofrecer un servicio continuo debido a la poca disponibilidad de las fuentes de agua. Uno de los principales retos a superar durante el año 2019 es la falta de un esquema administrativo eficaz que le permita tomar mejores decisiones y diseñar políticas que beneficien a todos los usuarios. Hoy en día la cobertura de abastecimiento de agua potable en el municipio es del 98% en más de 550 colonias, con una red integrada de 2 977.6 km para el abastecimiento de 315 678 tomas domiciliarias, de las cuales el 93.3% corresponde a domicilios y 6.7% a tomas comerciales, de servicios, públicas e industriales. Para el 2018 se consumían, en promedio, 371 litros de agua por persona al día, consumo que aumentó un 4.5% respecto al año anterior (Informe Hermosillo ¿Cómo vamos?, 2019).

Los principales recursos hidrológicos provienen del río Sonora y del río San Miguel, siendo el primero el más importante. Hermosillo cuenta con 149 fuentes de abastecimiento de agua, distribuidas en 58 pozos y 12 zonas de captación que producen 3 100 l/s para las zonas urbanas y rurales. De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018 de los 3 100 l/s que se distribuyen, 2 200 proceden de pozos profundos y 900 de aguas superficiales. De estas últimas, 84% provienen del Acueducto Independencia (AI), que a su vez sigue la cuenca del río Yaqui y conecta las presas El Novillo de Ciudad Obregón, la ALR en Hermosillo y el 16% de las plantas potabilizadoras II y III.

A continuación (véase [tabla 2.3](#)) se presenta una tabla referente a las fuentes de abastecimiento de agua, el tipo de fuente y el sector de la ciudad que suministra. En la sección de anexos se incluye un listado completo por colonias de las diferentes fuentes de abastecimiento.

Al respecto es pertinente señalar que AGUAH opera con 33 tanques que tienen una capacidad aproximada de 84 665 m<sup>3</sup> y, cabe destacar, el 64% de ellos tiene una antigüedad mayor a los 20 años.

---

<sup>14</sup> Documento Oficial sobre la filosofía de AGUAH. Se puede consultar en: <http://aguadehermosillo.gob.mx/aguah/organismo-filosofia-organizacional/>

Tabla 2.3 Fuentes de agua subterránea y superficial de la ciudad de Hermosillo

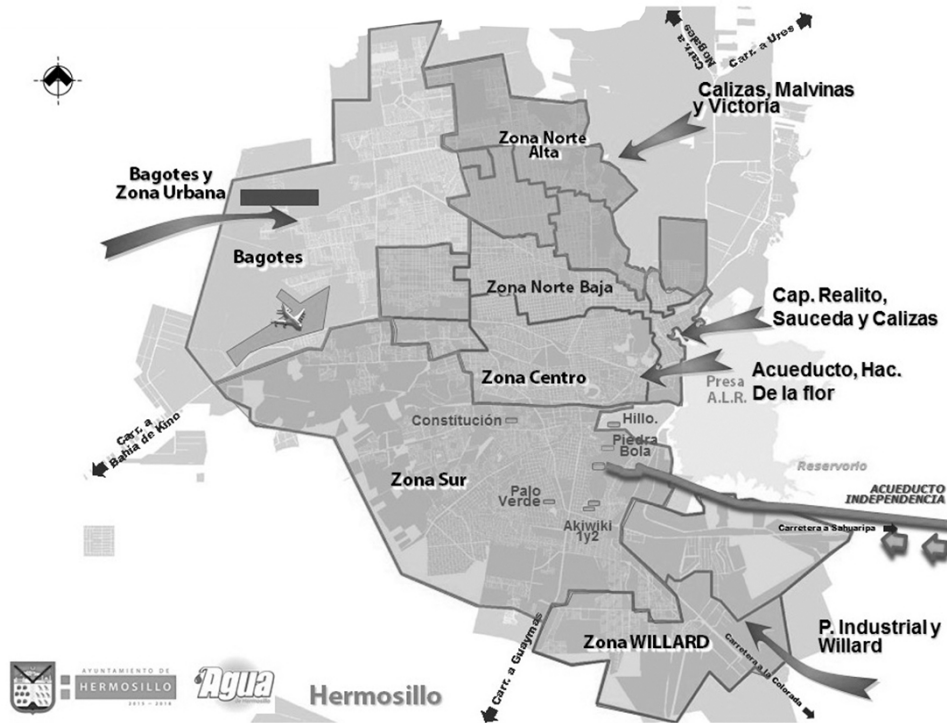
Fuente	Tipo de fuente	Sector donde se utiliza
Central	Subterránea	Centro
Hacienda de la Flor	Subterránea	
Pític	Subterránea	
Ranchito	Subterránea	
La Saucedá	Subterránea	Norte Baja
Planta Potabilizadora II	Superficial	
Parque Industrial	Subterránea	Sur
Willard	Subterránea	
Sur	Subterránea	
Victoria	Subterránea	Norte Alta
Galería filtrante	Subterránea	
Mesa del Seri	Subterránea	
Victoria	Subterránea	
Las Malvinas	Subterránea	
Calizas	Subterránea	
Pueblitos	Subterránea	Norte-Poniente
Zonas Urbanas	Subterránea	
Los Bagotes Norte	Subterránea	
Realito	Subterránea	Centro-Norte-Baja
Los Bagotes Sur	Subterránea	Sur-Poniente
Planta Potabilizadora III	Superficial	Centro y Sur
Planta Potabilizadora Sur	Superficial	Sur-Centro-Poniente

Fuente: elaboración a partir de la información proporcionada por AGUAH en la solicitud de información con folio 00725717.

Una problemática identificada por el propio ayuntamiento y por la Comisión Estatal del Agua (CEA) es la antigüedad de las tuberías por las que se transporta el agua,<sup>15</sup> ya que el 50% de ellas ha superado su tiempo de vida útil, tal como se comprueba en las siguientes tablas, donde se muestra información detallada relativa a la red de abastecimiento.

<sup>15</sup> Información obtenida de la revisión realizada al OOA en el período de enero-diciembre del 2013 por la CEA.

Figura 2.1 Área de influencia de las fuentes de abastecimiento en Hermosillo



Fuente: Agua de Hermosillo.

En la [tabla 2.4](#) se especifica que el porcentaje de vida útil de las tuberías que conforman la red es mayor al 50%, motivo por el cual es probable que su condición no contribuya a un mejoramiento en la calidad del agua que transporta.

Desde la década de los 90, el crecimiento de la ciudad y el aumento de la población han sido una preocupación debido a la poca cantidad de agua que se encuentra disponible para consumo humano. Ante este escenario, las instancias gubernamentales en la materia emprendieron diversas obras hidráulicas, como la apertura de nuevos pozos en la década de los 90 (Pineda-Pablos et al., 2012) y la construcción del AI en el 2013. Todas estas inversiones han sido orientadas principalmente hacia el incremento de la oferta del servicio.

El reto del OOA es grande, y las políticas públicas encaminadas a impulsar su desarrollo y fortalecimiento cuentan con problemas de diseño e implementación, por lo cual, éste se encuentra imposibilitado para fijar objetivos a corto y largo plazo, aunado a la inestabilidad de los cambios de administración trienales y sexenales. Al respecto, Castro y Torregosa (2006) hacen un análisis crítico en el que se muestra cómo las instituciones se involucran en un juego de poder, lo que establece que el desarrollo de la institucionalidad del agua no solo está determinado por factores ecológicos, sino que también depende de factores políticos en los que participan una variedad de agentes, quienes poseen una serie de intereses acerca de cuáles son los caminos más efectivos para hacer frente a los problemas de calidad de agua.



Tabla 2.4 Antigüedad de las tuberías que conforman la red de abastecimiento de agua potable en Hermosillo

Periodo	Material	Longitud (m)	Porcentaje de vida útil
De 1945 a 1960	A-C	222 352	63
De 1945 a 1960	Acero	56 195	16
De 1945 a 1960	PVC	72 745	21
De 1960 a 1980	A-C	125 288	25
De 1960 a 1980	Acero	6 935	1
De 1960 a 1980	PVC	368 690	74
De 1980 a 2000	A-C	52 305	8
De 1980 a 2000	Acero	290	0
De 1980 a 2000	PVC	589 863	92
De 2000 a 2017	A-C	7 710	0.02
De 2000 a 2017	Acero	1 927	0.08
De 2000 a 2017	PVC	954 111	99

Fuente: elaboración a partir de la información proporcionada por AGUAH en la solicitud de información con folio 00766817. El material A-C se refiere al término “Acero al Carbono”.

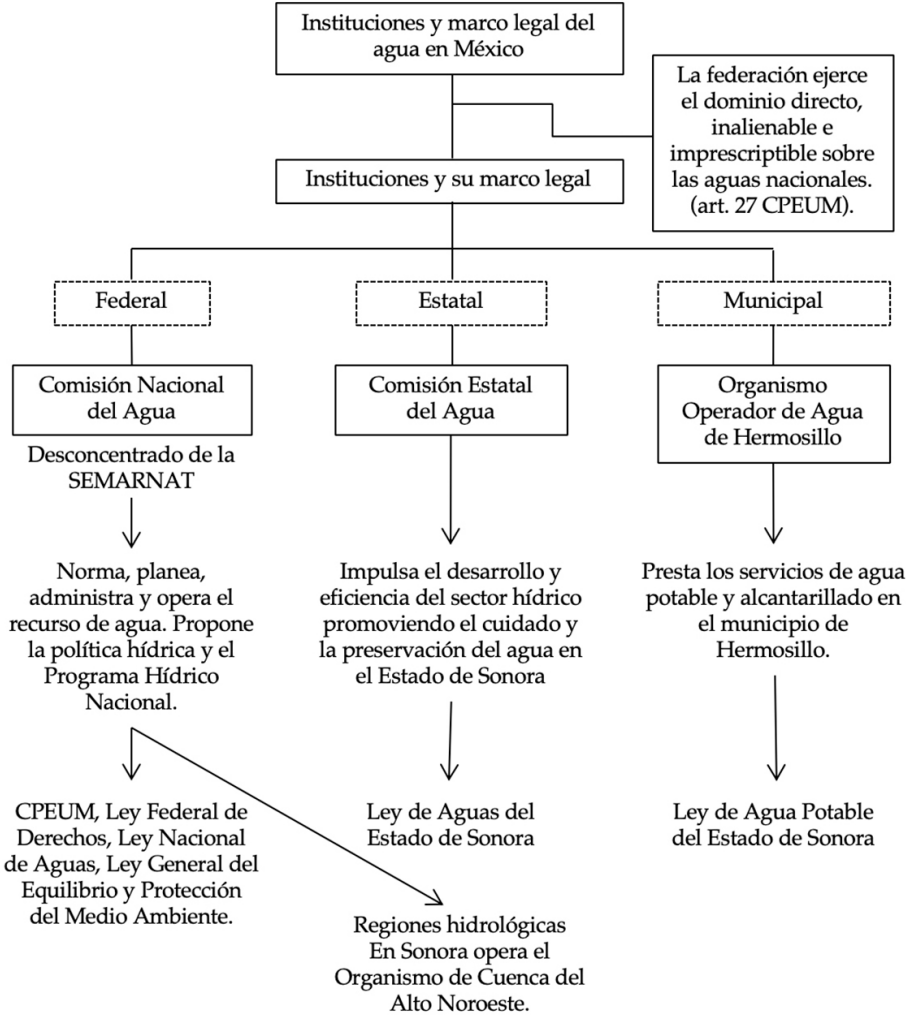
Tabla 2.5 Fecha de instalación, antigüedad y zona de servicio de las plantas potabilizadoras en Hermosillo

Año de operación	Captación productiva	Capacidad original l/s	Capacidad 2017 l/s	Antigüedad (años)	Zona de servicio
1979	Planta potabilizadora I	600	0	38	Sin operar
1982	Planta potabilizadora II	600	550	35	Norte Baja
1991	Planta potabilizadora III	600	550	26	Centro y Sur
2013	Planta potabilizadora sur (operada por la CEA)	1500	1200	4	Sur-Poniente

Fuente: elaboración a partir de la información proporcionada por AGUAH en la solicitud de información con folio 00766817.

En ese sentido, el debate de los intereses propios por parte de las instituciones debe ser atendido y controlado para evitar una confrontación entre proyectos y actores con capacidades de poder e influencia distintas, condición que influye en el diseño e implementación de las políticas que se proponen para hacer frente a los problemas relativos sobre la calidad y el aprovechamiento de los recursos de agua para consumo humano.

Figura 2.2 Instituciones y marco legal de la gestión del agua en México: caso Hermosillo



Fuente: elaboración propia con información de Carvajal y Basurto (2010) y Pérez et al. (2013).

2.2.2 Marco regulatorio para la evaluación de la calidad del agua

Para considerar que las viviendas tienen acceso a agua potable en condiciones aptas para su consumo, es necesario que exista disponibilidad de agua, una correcta extracción del recurso, saneamiento y la infraestructura

que permita el paso a las viviendas. Por ello, cada país establece los mecanismos de análisis y evaluación a las fuentes de abastecimiento, así como los medios a través de los cuales exigirá el cumplimiento de la normatividad que protege que las mismas se encuentren libres de contaminación y dentro de los parámetros que establecen los niveles mínimos y máximos de presencia de organismos dañinos.

México cuenta con una gran variedad de normas e instituciones que constituyen el régimen jurídico con el cual se procura proteger, regular y gestionar el agua para consumo humano. El marco normativo sobre calidad de agua tiene su origen en 1970, cuando la Secretaría de Recursos Hidráulicos estableció los mecanismos para el registro y monitoreo de los cuerpos de agua en el país. No obstante, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la norma suprema, con un rango jerárquico mayor que cualquier otra ley. Es en ella donde se asientan las bases para la administración en términos jurídicos del agua.

La Ley de Aguas Nacionales (LAN) entró en vigor en 1992. Su objeto es regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, su distribución y control. De acuerdo con las reformas a esta ley en el año 2004, el agua se convierte en un bien público, un recurso valiosamente estratégico que, según el artículo 14, su manejo es un asunto de seguridad nacional (Pérez et al., 2013). Por su parte, la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente norma los aspectos relacionados con la calidad del agua a través de las normas oficiales que de ella se desprenden.

A nivel internacional, México ha celebrado algunos tratados relativos al uso y cuidado del agua para consumo humano. Algunos de ellos están relacionados con la solución de problemas entre fronteras y otros a los esfuerzos de colaboración para la protección y aprovechamiento de los recursos hídricos disponibles, sobre todo con el derecho humano al agua, el cual, por su importancia, ha tenido un gran auge en los últimos años.

Recapitulando, la normatividad aplicable vigente y de observancia general en materia de calidad de agua para el país es la NOM 127, expedida en 1994 por la SSP. AGUAH se circunscribe a ella para llevar a cabo sus análisis en calidad en pozos y tanques —antes de ser suministradas a la red pública— y en tomas domiciliarias. Esta norma estudia la salud ambiental, el agua para uso y consumo humano y los límites permisibles de calidad, así como los tratamientos a los cuales debe someterse el agua para su potabilización.

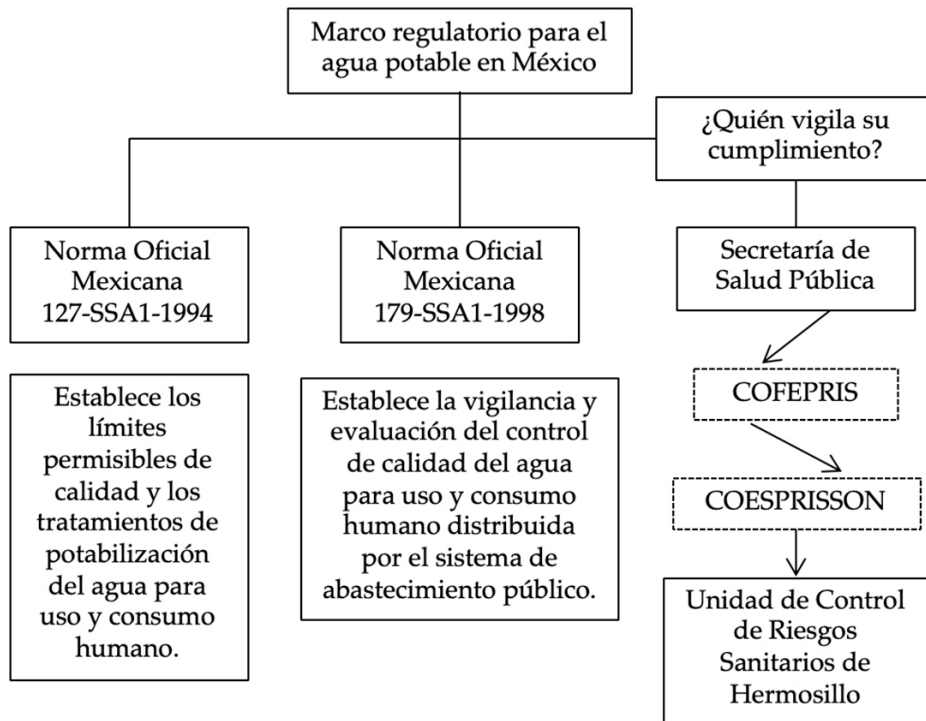
Es aplicable para todos los abastecimientos públicos y privados, asimismo, a toda persona, ya sea física o moral, que la distribuya en algún lugar dentro del territorio nacional.

La SSP, a través de la Comisión Federal para la Prevención de Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), es el órgano responsable de verificar el cumplimiento de la NOM 127 y, según sea el caso, implementar acciones y asignar responsabilidades cuando los valores obtenidos de los análisis de calidad excedan los límites establecidos (Jiménez, Méndez y Durán, 2010, p. 275).

Por otro lado, la NOM 179 establece la vigilancia y evaluación del control de calidad del agua distribuida por sistemas de abastecimiento público para uso y consumo humano. Tiene como objetivo prevenir la transmisión de enfermedades infecciosas y parasitarias, así como las derivadas de la continua ingestión de sustancias tóxicas que puede contener el agua que abastece a la población. Esta norma marca que en sistemas de abastecimiento de localidades con una población mayor a 500 000 habitantes —como es el caso de Hermosillo—, el OOA debe contar con el Certificado de Calidad Sanitaria del Agua otorgado por la SSP. De esta forma, el propio organismo se responsabiliza por el cumplimiento de los Programas de Análisis de Calidad del Agua, Inspección de Instalaciones Hidráulicas, Mantenimiento y Capacitación. En comparación al control y monitoreo

de la calidad que ofrecen las purificadoras de agua, en AGUAH se realiza un proceso más estricto, sin contar con el proceso que anterior a este OOA le da la CEA.<sup>16</sup>

Figura 2.3 Marco regulatorio para la calidad del agua en México: caso Hermosillo



Fuente: elaboración propia.

### 2.3 Las políticas públicas en materia de agua potable

El desarrollo y mejoramiento de los servicios públicos básicos ya no es asunto solo de un gobierno que tenga buenas ideas y los recursos para llevarlas a cabo. Es necesario buscar nuevas estrategias que garanticen la participación de la sociedad civil en la identificación de los problemas reales y sus posibles soluciones.

Desde la década de 1980, se comenzó a hablar de la nueva gestión pública, la cual buscaba dirigir los propósitos de la política del siglo XX hacia una nueva forma de gobernar, la cual tiene como objetivo la búsqueda de mayor productividad, mejores vínculos con los mercados privados, una orientación más fuerte hacia el servicio, una real descentralización hacia lo local y mejores tácticas para la rendición de cuentas (Kettl, 2000). De

<sup>16</sup> La responsabilidad que posee la CEA de garantizar la calidad del agua comienza, en el caso de la Potabilizadora Sur de Hermosillo, desde el momento en que se extrae el agua de la obra de toma del Acueducto Independencia, hasta el momento en que, potabilizada, es entregada a la tubería de AGUAH.

tal manera, la relación creciente entre la sociedad y el gobierno ha renovado el esquema de la gobernanza del agua. Un espacio que permite mecanismos adecuados de control, transparencia y acceso a la información y que incide en el proceso de toma de decisiones.

El concepto de la gobernanza del agua surge en la década de los años 70 en un contexto donde se inicia una preocupación a nivel mundial en cuestiones de medio ambiente y el inequitativo acceso al agua para consumo humano. Se presenta como un sistema político, social, económico y administrativo que se utiliza para desarrollar y gestionar los recursos hídricos y proveer de servicios de agua a los diferentes niveles sociales (Rogers y Hall, 2003).<sup>17</sup>

“La gobernanza” se puede entender como el ejercicio de la autoridad económica, política y administrativa para manejar los asuntos de un estado a todos los niveles. Comprende los procesos, mecanismos e instituciones a través de los cuales los ciudadanos y grupos articulan sus intereses y median sus intereses, ejercitan sus derechos legales y cumplen sus obligaciones. Al respecto, Aguilar argumenta que la gobernanza:

alude a la mayor capacidad de decisión e influencia que los actores no gubernamentales, han adquirido en el procesamiento de los asuntos públicos, en la definición de la orientación e instrumentación de las políticas públicas y los servicios públicos (2008, p. 84).

En este sentido, es necesario hacer un análisis profundo de las políticas públicas que realiza el gobierno municipal en materia de agua potable, ya que, si bien se ha visto un gran avance en cuanto a la disponibilidad y el abasto, no se han obtenido similares resultados en materia de calidad.

La toma de decisiones implica un análisis de los proyectos políticos que se adoptan como ideales a nivel internacional y que orientan el diseño y la formulación de políticas que se implementan en el ámbito local. Esto permitirá entender las causas que originan el problema y ofrecerá posibles soluciones y estrategias para diseñar una política pública de agua potable de calidad. Paralelamente, otro aspecto importante es la implementación de las políticas que se han diseñado, ya que, pese a su buena planeación, diseño y formulación de acciones, éstas no han dado los resultados esperados.

Una política pública se compone de un conjunto de decisiones y acciones dirigidas a resolver un problema público (Cejudo y Michel, 2014). Su diseño no solamente parte de la elaboración de un diagnóstico para implementarlo, más bien, exige un proceso racional mediante el cual se definan los problemas a partir de los medios que se tienen disponibles para solucionarlos (Merino, 2013, p. 36). En otras palabras, para definir el problema principal es necesario encontrar las causas que lo originaron, diseñar las estrategias más adecuadas para su tratamiento y ponerlas en práctica.

Hermosillo es la ciudad con mayor población en el estado de Sonora. Según el Censo Intercensal 2015 del INEGI, el número de habitantes era de 884 273, lo que representa un 12% de crecimiento respecto al 2010.<sup>18</sup> Ante este notorio crecimiento, la demanda del agua se incrementó considerablemente, por lo cual el OOA aumentó su red de distribución y habilitó nuevas fuentes de abastecimiento, como el AI. Desde entonces, las políticas públicas en materia de agua potable se han orientado principalmente a la construcción, a la rehabilitación de las redes de distribución y al abastecimiento, dejando de lado la cuestión de la calidad.

---

<sup>17</sup> Documento elaborado por la Global Water Partnership (GWP), como parte del Diálogo sobre Gobernabilidad Efectiva del Agua. La GWP es una red internacional abierta a todas las organizaciones que participan en la gestión de los recursos hídricos. Fue creada para fomentar la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH), que tiene como objetivo garantizar el desarrollo coordinado y la gestión del agua, la tierra y los recursos relacionados al maximizar el bienestar económico y social sin comprometer la sostenibilidad vital de sistemas ambientales.

<sup>18</sup> El número de habitantes para Hermosillo según el Censo de Población 2010 del INEGI fue de 784 342 habitantes

Ives Many y Jean Claude Thoening (1992, pp. 89-90) subrayan que todas las políticas públicas se asientan bajo una normatividad. En efecto, AGUAH ha enfocado sus acciones en el cumplimiento de las normas que le exige el marco regulatorio mexicano. Incluso, supera en número los muestreos diarios realizados en comparación a los que le exige la ley. Sin embargo, esto no ha sido suficiente para los ciudadanos, quienes exigen un mejor servicio y un mayor acceso a la información pública referente a la calidad del agua. El proceso operativo se realiza, pero la información de cómo se llevó a cabo es inaccesible.

Para encontrar una eficiente solución a la creciente desconfianza, es necesario adecuar una política pública que no solo esté orientada a la aplicación y cumplimiento de los parámetros establecidos en una ley, sino que también considere la coordinación entre los actores que se involucran en ella, el impacto de la transparencia y el acceso público a la información de los resultados que se obtienen como producto final.

Atendiendo el problema desde el punto de vista del modelo de la política burocrática propuesto por Graham (1992), el tema de la calidad del agua se negocia a través de instituciones que están jerárquicamente escalonadas en el sistema gubernamental y, por ende, las decisiones surgen como un *collage* formado por elecciones fraccionadas que se entrelazan para formar una acción concreta (p. 154).

En el año 2019, la manera en que los distintos niveles de gobierno operan no propicia la coherencia en las políticas que el sistema diseña. Cejudo y Michel (2014) ofrecen tres niveles de análisis desde los cuales se puede evaluar la coherencia en las políticas públicas: la coherencia en las políticas, la coherencia entre políticas y la coherencia entre espacios de políticas. En ese sentido, es necesario preguntarse si hay conexión lógica entre la definición del problema, los mecanismos que se tienen para darles solución y si el producto que se obtiene es el esperado respecto a la política de calidad de agua que se espera en Hermosillo. En otras palabras, si el producto esperado de este programa, que es la satisfacción del usuario a través de un servicio de buena calidad en sus hogares, no está consiguiendo la finalidad para el cual ha sido creado, aun cuando a través de la aplicación de la normatividad se garantiza que se está suministrando agua segura a los hermosillenses, estamos ante un caso de incoherencia en la política pública.

La calidad del agua que se consume en Hermosillo es de urgente atención. Es por ello que los tomadores de decisiones deben considerar seriamente incluir el tema dentro de la agenda pública municipal. El interés en el tema es prioritario y demanda la atención gubernamental. Tomar en cuenta el asunto impactaría progresivamente en la recuperación de la confianza en el organismo operador de este servicio público.

Encontrar coherencia en el tema de la política de calidad de agua implica una tarea que se puede ver desde dos perspectivas: una académica y otra práctica. Desde el punto de vista académico requiere un análisis de fondo en la estructura de la gestión que se está llevando a cabo para así medir qué es lo que se tiene que hacer con el fin de mejorar la coherencia en la política; y práctico, porque conlleva una serie de operaciones para perfeccionar las herramientas que se tienen a la disposición, las cuales sirven para evaluar y mejorar el impacto que se espera.

El momento de la toma de decisiones refleja el análisis previo de las posibles estrategias que representaban la mejor elección. El enfoque de la exploración combinada propuesto por Etzioni (1967) reconoce que es posible armonizar la recolección de la información con la asignación de recursos y la manera en que ambos factores se vinculan (Aguilar, 1993, pp. 265-282). Puesto en otros términos, este enfoque permitiría analizar el impacto que tendría colocar en la agenda pública el tema de la calidad del agua como un factor costo-beneficio y cómo se podría diseñar una política pública adecuada, no solo con base en la información con la que se cuenta, sino también con el consenso de los responsables en la toma de decisiones.

El pluralismo institucional que se relaciona con la distribución, abastecimiento y regulación del agua en Sonora pareciera ofrecer un soporte jurídico que favorece la prestación de un mejor servicio, no obstante, en la realidad el conflicto de poder y jerarquía entre instituciones refleja el deficiente interés que se pone en la prestación de un servicio de agua potable apta para consumo humano.



### 3. EL MERCADO DE AGUA EMBOTELLADA

El consumo de agua embotellada es un hábito que se ha incrementado en todo el mundo en los últimos años. Su producción y consumo, tal como lo conocemos ahora, tuvo sus inicios en el siglo XX, sin embargo, sus raíces históricas datan de la Edad Media en Europa y los siglos XVIII y XIX en países como Francia, Alemania, Inglaterra e Italia (Salzman, 2012, p. 23).

En el 2008, la Beverage Marketing Corporation señaló que Estados Unidos, México y China eran los tres países con mayor consumo per cápita de agua embotellada.<sup>19</sup> Para el 2015, la Kantar World Panel<sup>20</sup> determinó que México es el país del mundo que más agua embotellada consume, por delante de Alemania, Francia, Polonia o Brasil.

Para Greene (2014), existen algunas razones para que el consumo de agua embotellada en México sea un éxito en los mercados de agua. Uno de los principales incentivos fue la contaminación del agua después del terremoto de 1985 y la epidemia de cólera en la Ciudad de México en la década de los 90.

Después del terremoto de 1985, la infraestructura de abastecimiento quedó sumamente debilitada por los daños en la tubería que conducían la red de agua, permitiendo que aguas residuales se mezclaran con el agua del servicio público generando caos y desconfianza en los usuarios de este servicio (Pacheco-Vega, 2018, p. 199). Para los servicios públicos de la Ciudad de México, esta situación se convirtió en un problema de control de la calidad del agua, provocando incertidumbre y desconfianza en los usuarios de este servicio.

Ante esta situación, el gobierno capitalino recomendó que era necesario hervir el agua de la llave antes de su consumo. Esta indicación constituyó una nueva regla de seguridad. Una vez superada la contingencia, la ciudadanía no fue avisada y, por ende, este hecho fue un incentivo para el cambio en los hábitos de consumo (Montero, 2016, p. 39).

La epidemia de cólera que resurgió en 1991 arrojó un total de 2 690 casos tan solo en ese año, con una incidencia de 3.1 por cada 100 habitantes. Para el segundo año, se contabilizaron 8 162 casos, lo que representó un incremento de 303% respecto al año anterior. Hasta 1995, el reporte de casos acumulados por año fue de 9 105 casos. La transmisión de esta enfermedad se debió al consumo de agua contaminada, así como alimentos y otros productos del mar (Jiménez, Gutiérrez, López y Tapia, 1995).

A pesar de que estos casos acontecieron en la ciudad de México, es posible que el consumo de agua embotellada se haya transmitido en todo el país como un ejemplo de transferencia política (Pacheco-Vega, 2018), ya que en el curso del año 2017, el 76.3% de los hogares mexicanos bebía agua de garrafón o en botellas de agua. De acuerdo con cifras de este año de la Encuesta Nacional de Hogares del INEGI, el 69.4% lo hace porque cree que es más saludable. Además, un 3% compra agua porque el resto de las personas lo

---

<sup>19</sup> La Beverage Marketing Corporation es una empresa consultora del mercado global de bebidas. Anualmente reporta los ingresos de la industria mundial de agua embotellada.

<sup>20</sup> Kantar World Panel es el experto global en el comportamiento del consumidor.

hacen y el 48% afirma que necesita consumir agua embotellada porque ésta es la única manera en la que puede tener acceso a agua segura.

México ha mostrado un crecimiento constante en el consumo de agua purificada durante la última década. En un lapso de 10 años, pasó de ser el tercer lugar a nivel mundial a ser el primero en 2018 con 32 853.8 millones de litros consumidos por año, de los cuales se estima que el 98% fue comercializado en garrafón. El valor del mercado de agua embotellada en el país se disparó en un 152% en el mismo periodo, pasando de 2 671 a 6 734 millones de dólares.<sup>21</sup>

Tabla 3.1 Países líderes en consumo per cápita de agua embotellada (2012-2017)

Número	País	2012	2017
1	México	235.4	254.3
2	Tailandia	177.5	217.6
3	Italia	180.5	182.4
4	Estados Unidos	116.9	159.3
5	Alemania	138.5	143.4
6	Francia	135.5	137.7
7	Bélgica	130.9	132.8
8	Emiratos Árabes Unidos	95.7	128.3
9	España	116.9	123.4
10	Indonesia	76.0	116.9

Fuente: elaboración propia con información de la Beverage Marketing Corporation. El volumen se mide en litros al año.

La producción de agua embotellada se distribuye según el tamaño de la unidad económica que la comercializa. Las ET representan el 33% del mercado (López, 2003), y dicha consolidación de estas empresas en el mercado mundial del agua embotellada ha sido posible gracias a dos estrategias: la primera es que su expansión a partir de alianzas, fusiones y adquisiciones obedece a cambios en la economía mundial, lo que les ha permitido extender sus redes de producción y distribución, reforzadas por un marco institucional favorable que funciona por medio de incentivos como la extracción de agua sin límite, el bajo costo que representa para ellas y la exención de impuestos (Montero, 2015, p. 13); la segunda responde a su constante renovación en la organización interna, proceso mejor conocido como gobierno corporativo (Williamson, 1989). No obstante, no podemos dejar de lado que sus actividades están acompañadas de grandes campañas publicitarias relacionadas con la salud y la certidumbre respecto a la calidad del agua, lo que les permite llegar a un público más amplio.

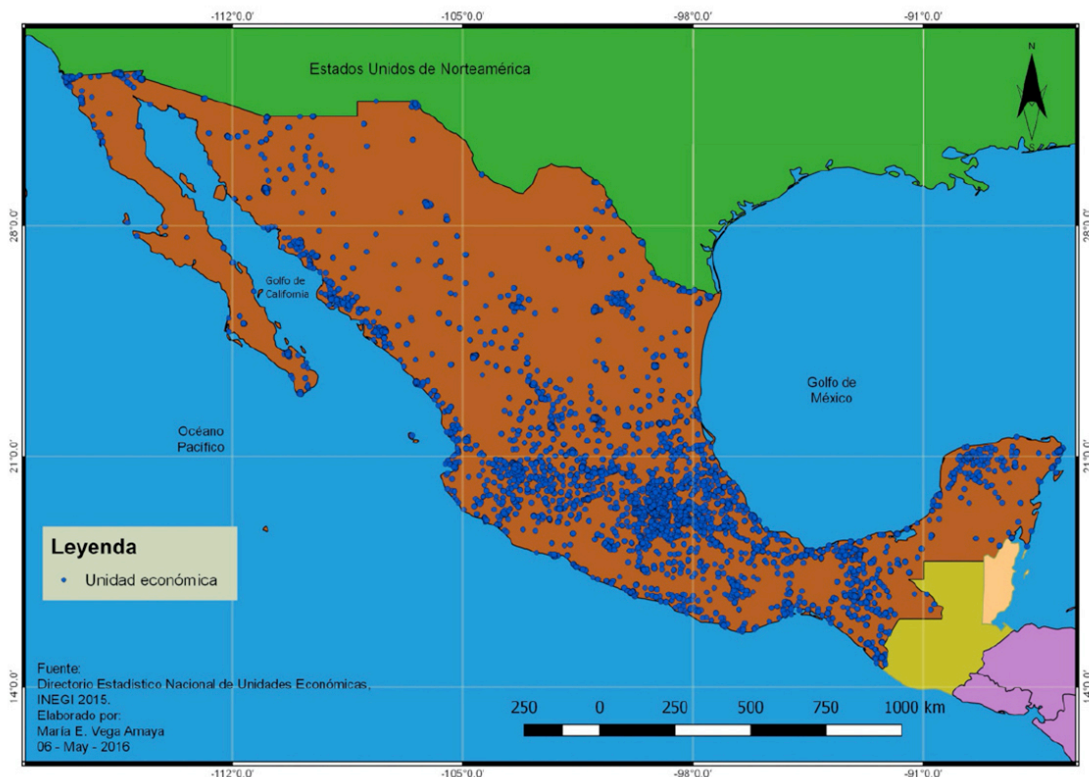
<sup>21</sup> Cifras de Euromonitor Internacional.

Desde hace varias décadas, estas empresas han desempeñado un papel muy importante en la producción y comercialización de agua purificada. No han visto límites geográficos en su expansión e, incluso, han llegado a mercados en donde era difícil su participación como en Cuba, China o en otros países en donde hay agua de buena calidad y en abundancia (Montero, 2015, p. 41).

Montero (2015) sostiene que, a nivel mundial, los grupos con mayor importancia en producción de agua embotellada son cuatro: Nestlé, empresa suiza y primera vendedora de agua en Europa y Estados Unidos que de acuerdo con el registro mundial de 100 empresas no financieras publicado por el World Investment Report (WIR), en el año 2008, se ubicó como la empresa número 23, además es la única en el segmento de alimentos y bebidas que controla el 30% del mercado mundial de agua embotellada; *Grupo Danone* de Francia, segundo más importante a nivel mundial, controla el 15% del mercado; *Coca-Cola*, empresa estadounidense, purifica y embotella el agua en sus plantas, dentro de la clasificación mundial del WIR, se ubica en el lugar 74; y *PepsiCo*, empresa norteamericana que creó su propia marca: Aquafina, obtiene la materia prima de las redes públicas de distribución: la purifica, la embotella y la vende.

De acuerdo con las cifras de Euromonitor Internacional, la comercialización del agua embotellada generó una ganancia de \$65 500 mdp anuales para tres ET en México: *Coca-Cola*, *Danone* y *PepsiCo*. Es decir, sus ganancias equivalen al costo que tiene construir el proyecto del tren de la Ciudad de México a Toluca.<sup>22</sup>

Figura 3.1 Unidades de purificación y embotellado de agua en México



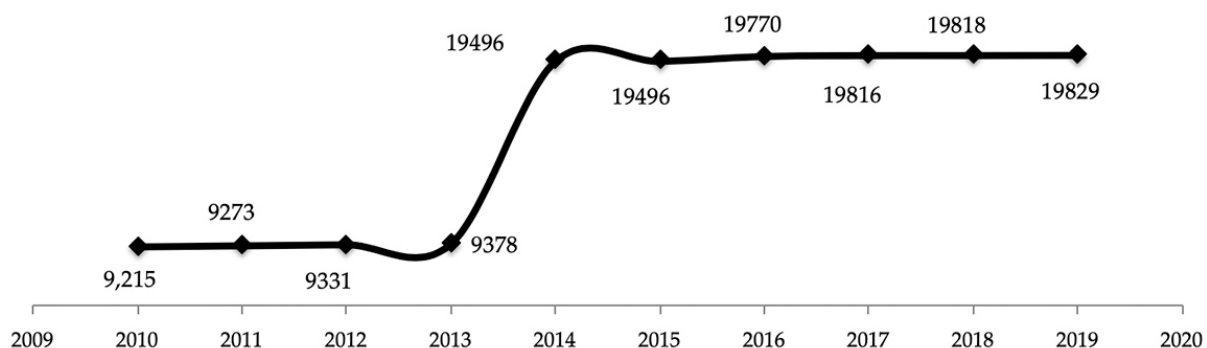
Fuente: elaboración propia

<sup>22</sup> Cifras de Euromonitor Internacional, se pueden consultar en: <https://www.fortuneenespanol.com/destacado/ganancias-millonarias-agua-embotellada-mexico/>

Por otro lado, las UPE tienen mayor relevancia en el mercado con un 67% y una tasa de crecimiento anual de 11.5% entre el 2010 y el 2016, pasando de 9 215 pequeños locales a 19 770. Para el 2019, la cifra aumentó a 19 828 negocios de purificación y embotellado de agua en México (DENUE, 2019).

En la siguiente figura se observa cómo entre el año 2013 y 2014 hubo un repunte en el establecimiento de estas unidades económicas.

Figura 3.2 Crecimiento acumulado de unidades de purificación y embotellado (UPE) en México



Fuente: elaboración propia a partir de información del DENUE, 2019.

Además, el tamaño de las UPE se puede determinar, entre otros aspectos, de acuerdo con el número de empleados que laboran en ellas. En la siguiente tabla, se observa el número de empleados por UPE:

Tabla 3.2 Tamaño de las UPE de acuerdo con el número de empleados que laboran en ellas en México

Número de empleados	Número de UPE	Porcentaje respecto al total	Clasificación de empresa
De 0 a 5	18377	92.7	Micro
De 6 a 10	977	4.9	Micro
De 11 a 30	332	1.7	Pequeña
De 31 a 50	58	0.3	Pequeña
De 51 a 100	27	0.1	Mediana
De 101 a 250	34	0.2	Mediana
De 251 y más	24	0.1	Grande

Fuente: elaboración propia con información de DENUE, 2019.

A pesar de que la tendencia en el consumo de agua embotellada en garrafón es clara, no se distribuye de manera homogénea en todo el país, de tal forma que hay ciudades en las que el número de UPE es mayor en comparación con el resto. En la siguiente tabla se muestran las cinco ciudades metropolitanas con mayor número de UPE en México.

Como se puede observar, Hermosillo cuenta con un total de 36.1 UPE por cada 100 000 habitantes. Supera ciudades con mayor número de población, como en los casos de Monterrey y Chihuahua. Esto indica que el número de habitantes y el número de UPE no guardan una relación directa, por lo que su presencia obedece a otros factores que se analizarán más adelante.

Tabla 3.3 Cinco ciudades metropolitanas con mayor número de UPE en México

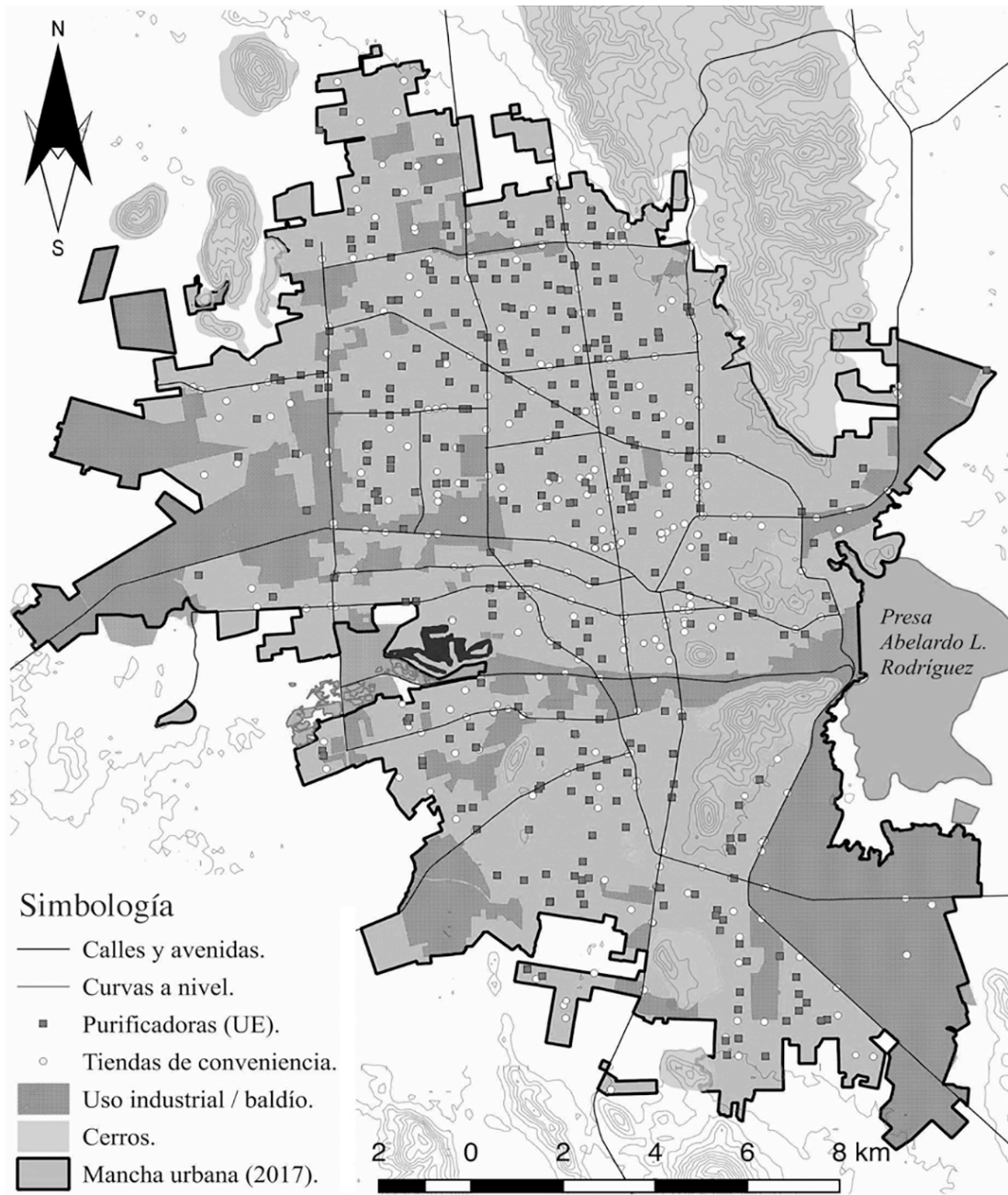
Municipio (capital del Estado)	Número de unidades	Unidades por cada 100 000 habitantes	Porcentaje de personas que consideran que el agua es apta para su consumo
Puebla	506	32.1	15.6
Oaxaca de Juárez	92	34.8	8.6
Hermosillo	319	36.1	26.3
Culiacán	406	44.8	25.6
Tuxtla Gutiérrez	303	50.6	7.2

Fuente: elaboración propia con datos del DENUE (2016) y la ENCIG (2015).

A nivel estatal, Hermosillo es el municipio con mayor número de establecimientos instalados, seguido por Cajeme (119), Nogales (63), Guaymas (61), San Luis Río Colorado (61) y Navjoa (51). En la capital sonoreense, las UPE se encuentran bien distribuidas, separadas en promedio por 321 metros una de otra, aglomerándose en avenidas principales y zonas comerciales. Mediante el análisis del DENUE (2016) se identificaron un total de 251 marcas diferentes.

En la siguiente figura, se muestra su distribución geográfica en la que se incluyeron las tiendas de conveniencia como Oxxo, Extra, 7-Eleven, que son lugares en donde también se pueden intercambiar garrafones de marca vacíos por llenos, solo que a un precio más elevado.

Figura 3.3 Localización de las UPE y tiendas de conveniencia en la mancha urbana de Hermosillo



Fuente: elaboración propia con datos del DENUE (2016).

La falta de información pública acerca de este tipo de unidades económicas fue una de las principales limitaciones dentro de esta investigación, razón por la cual no fue posible conseguir datos oficiales de los primeros registros de las UPE en Hermosillo, es decir, del tiempo en que aún era común tomar agua de la llave. A pesar de eso, uno de los escasos datos bibliográficos encontrado establece que para 1997 existían un total de 25

empresas de agua purificada. Este dato fue tomado de un directorio telefónico de Hermosillo de la década de los 90 (Pineda-Pablos, 1998, p. 18). Como se puede observar, en Hermosillo el aumento de establecimientos de UPE ha sido constante a partir del inicio del siglo XXI. Para las purificadoras de agua, el aumento en el consumo representa cuantiosas ganancias, ya que tienen un mercado cautivo dispuesto a consumir su producto debido a la necesidad de contar con agua segura para beber, misma que no es satisfecha por el servicio de agua potable gubernamental. Esta demanda es considerada económicamente inelástica, es decir, poco sensible a un cambio de precio, puesto que independientemente de los recursos que pueda percibir un hogar, los usuarios siempre estarán dispuestos a comprar agua debido a la desconfianza que se ha generalizado.

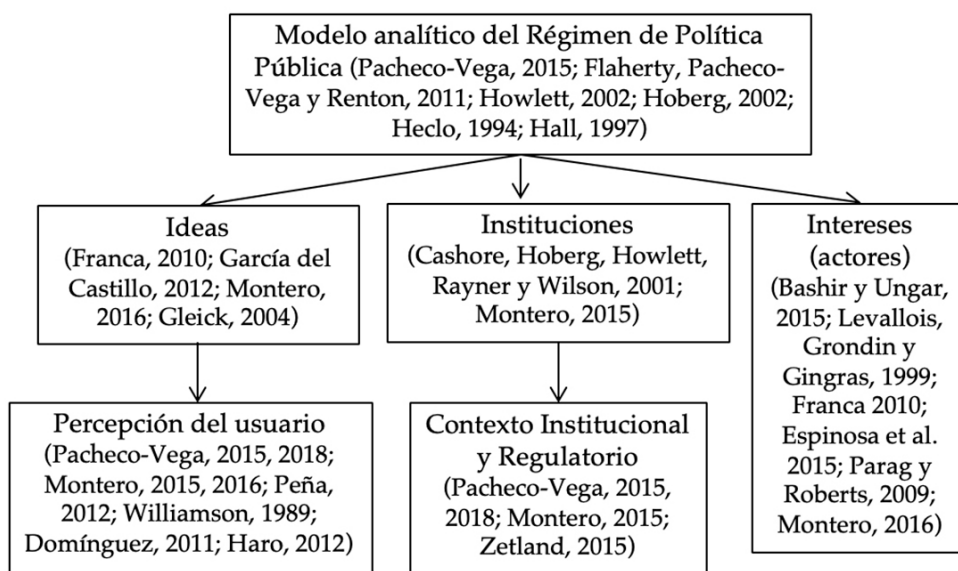
Dicho lo anterior, se pone en evidencia que existen muchos factores que incentivan este tipo de consumo de agua, los cuales no necesariamente están ligados con el nivel de ingresos de la población, ni el número de habitantes de la ciudad, incluso no está en función de la disponibilidad de agua en una ciudad, sino que responde a factores más complejos, como la percepción y confianza en las instituciones y los incentivos que ellas mismas crean, consciente o inconscientemente, para el establecimiento de empresas purificadoras de agua. Lo que a su vez establece que el agua embotellada es un fenómeno global con impactos locales, ya que poco a poco ha ido penetrando a pequeña escala en cada uno de los rincones territoriales. Por lo menos en México, el mercado nacional de agua embotellada ha crecido de manera constante en las últimas décadas y se estima que seguirá así en los próximos años.



## 4. LOS ACTORES, LAS INSTITUCIONES Y LA PERCEPCIÓN: ESBOZO TEÓRICO

En este capítulo se describirá el esbozo teórico (véase [figura 4.1](#)) que sirvió de marco para analizar el problema de investigación. Éste se integró de la experiencia de varios autores (Franca, 2010; Glicker, 1992; Montero, 2015 y Pacheco-Vega, 2015) y, a partir de la aplicación del modelo de política pública sugerido por Pacheco-Vega (2015), se explica cómo las ideas, los intereses, las instituciones y la forma en la que éstas se combinan, influyen en los problemas de política pública.

Figura 4.1 Esbozo teórico desarrollado para explicar el desarrollo del mercado de agua embotellada



Fuente: elaboración propia.

### 4.1 El agua embotellada desde el enfoque de política pública

Como se ha establecido anteriormente, el desempeño de las instituciones tiene un papel fundamental en el cambio de hábitos de consumo de agua, por ello, es importante analizar las políticas públicas que el Estado pone en práctica para ofrecer un servicio de agua potable de calidad.

A pesar de que la obligación de los OOA es proveer agua de calidad para ser consumida directamente de la llave, la percepción ciudadana respecto a la incapacidad que éstos tienen para cumplir con su deber ha contribuido a que un mayor porcentaje de personas cambien sus hábitos de consumo, por lo que toman como opción predilecta la compra de agua embotellada, generalmente en garrafones de 19 litros (Pacheco-Vega, 2018, p. 204).

Para poder entender este cambio en los hábitos de consumo, Pacheco-Vega (2015) utilizó el régimen de política pública que adaptó del trabajo de otros autores (Flaherty, Pacheco-Vega y Renton, 2011; Howlett, 2009; Hoberg, 2002). Este régimen consiste en tomar el recorte analítico conocido como “3-I” (Hecló, 1994; Hall, 1997), el cual evalúa el impacto de las ideas, los intereses y el papel de las instituciones con respecto al aumento del consumo de agua embotellada en México, con la intención de observar cómo estas dimensiones interactúan entre sí.

Hecló (1994) explica cómo los intereses influyen en las instituciones, las cuales promueven o dan vida a las ideas que, a su vez, dan contenido a los intereses. Así, estas tres variables se afectan simultáneamente en forma iterativa y a través de varias escalas.

Por otro lado, Schirm (2016) agrega que las instituciones representan la codificación de un conjunto de ideas e intereses previos que, a la vez, tienen influencia en las ideas e intereses actuales, sin embargo, describir dichas dinámicas va más allá del objetivo de este trabajo. Dicho esto, solo cabe agregar que estas interdependencias no ocurren en el vacío, sino en un contexto de fondo (Cashore et al., 2001, p.10; Pacheco-Vega, 2015, p. 244), por ejemplo, de opinión pública, de un entorno macroeconómico y político, etc.

#### 4.1.1 Ideas

En el plano de las *ideas* se encuentra la percepción negativa que la población tiene con respecto a la calidad del agua que llega a sus hogares. Ésta puede verse influenciada por varios factores, como la experiencia directa de consumo del usuario debido a las características organolépticas<sup>23</sup> del agua y la creencia de que puede ocasionar algún riesgo a la salud (Franca, 2010).

De igual manera, existen diversas ideas en torno al tema del agua embotellada. Para Pacheco-Vega (2015), éste es un tema que se ha politizado. El temor de consumir agua contaminada es una preocupación que se encuentra presente en la mente del ciudadano, sobre todo a la hora en que toma decisiones en cuanto al agua que bebe, siendo este riesgo un importante impulsor para el consumo de agua embotellada (Greene, 2014; Pacheco-Vega, 2015, p. 247).

Como se vio antes, el aumento en el consumo ocurre a nivel global independientemente de que en las localidades se tenga un buen servicio en la red pública (Wilk, 2006; Brei, 2018). No obstante, Gelt (1996) destaca el aumento del consumo de agua embotellada y la abstinencia a consumir agua de la llave en Arizona.

Por otro lado, en Sordía, España, se realizó un estudio para determinar la percepción de la ciudadanía respecto a la calidad del agua ofrecida por el servicio público, para así constatar si ésta influye en la compra de agua embotellada (Frutos, 2010). El autor explica que incluso en ciudades donde no se presenta ningún problema importante que afecte a su consumo, la percepción de los ciudadanos sobre la calidad del recurso no corresponde con los valores expresados según los criterios físico-químicos correspondientes a los análisis, los cuales garantizan

---

<sup>23</sup> Las propiedades organolépticas son todas aquellas descripciones de las características físicas que tiene la materia en general, según las pueden percibir los sentidos, como por ejemplo su sabor, textura, olor, color o temperatura.

su consumo sin riesgos para la salud. Esta percepción ocasiona que muchas familias incurran en mayores gastos para mejorar la calidad del agua de abastecimiento, como el filtrado o hervido, la compra de agua embotellada o el abastecimiento alternativo para determinados usos en fuentes o manantiales. Asimismo, Frutos aplicó una encuesta y encontró que el 40.2% de los hogares consideraba que la calidad del agua en su localidad era mala o muy mala, por lo tanto, compraban agua embotellada para su consumo personal. En este caso, la ciudad de Sordia no presenta problemas importantes de concentración de contaminantes en las fuentes de abastecimiento de agua (p. 36).

En Morelia, Michoacán, investigadores de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo realizaron un estudio con la finalidad de conocer los factores sociales que influyen en el comportamiento del consumidor cuando busca, evalúa, adquiere y usa o consume agua embotellada, fortaleciendo así la industria purificadora en Morelia. Sus conclusiones fueron que el nivel cultural del usuario –que incluye aspectos como la clase social, los grupos sociales, la familia y el entorno político– es el principal factor detonante de este mercado (Aguicholo, Espitia y Galeana, 2015).

Otro ejemplo, es una investigación hecha en los 21 estados con mayor consumo de agua embotellada en EE. UU., cuyos resultados dan a conocer que el 50% de la población de dichos estados consumen agua purificada debido a que perciben el agua pública como no segura (Hu, Morton y Mahler, 2011).

Ahora, en el caso específico del consumo en México, la información disponible es reducida, no se exhibe de manera completa, no es confiable ni mucho menos resulta ser de fácil acceso, además, es poco comprensible en términos de lenguaje ciudadano, según señala Montero (2016).

Esta percepción se ha reforzado por la ocurrencia de eventos coyunturales (Opel, 1999). De Franca los llama indicadores contextuales, y los define como eventos relacionados con la contaminación de las fuentes de agua, así como el mal funcionamiento de la infraestructura de potabilización y distribución. Una característica de estos indicadores es que forman parte del conocimiento público, pero dicha información se distribuye sin transparencia y con una deficiente comunicación en cuanto al riesgo que representa. Entre estos se pueden mencionar el brote de cólera en la Ciudad de México en la década de los 90 (Montero, 2015), la ruptura de la red de abastecimiento derivada del terremoto de 1985, la contaminación de flúor en Hermosillo en los 90, entre otros.

Existe también una arraigada creencia que consiste en considerar al agua embotellada como un producto superior, puro, saludable y seguro (Opel, 1999, p.70). De Queiroz, De Franca, Rosenberg, Heller y Zhouri (2013) encontraron en tres municipios de Brasil que las personas gastaban un 40% más de lo que pagaban por el agua de la red pública en agua purificada, aun desconociendo su origen y procesamiento, así como los efectos sociales y ambientales que ocasionaba su consumo. Por razones como esta, De Queiroz et al. (2013) y Montero (2016) concluyen que consumir agua embotellada no es siempre una decisión informada y racional. Incluso, hay evidencia de que el proceso de la purificación y embotellado de agua recae con mayor frecuencia en procesos desregulados en comparación con los controles de calidad del agua bajo los cuales se rige la red pública (Gleick, 2004). Aunado a esto, cabe reparar que el consumo está también influenciado por las campañas masivas de mercadeo, las cuales impactan en los gustos y preferencias de las personas (Brei, 2018).

#### 4.1.2 Intereses

El término “*intereses*” gira en torno a quién se beneficia y quién resulta perjudicado según la aplicación de una política pública (Bashir y Ungar, 2015, p. 528) y, para saberlo, es necesario definir a los actores.

Por un lado, están los *usuarios*, quienes esperan contar con agua segura para su consumo, el cual está influido por ciertas características organolépticas, derivadas del olor, sabor, color, etc., que tenga el agua (Levallois, Grondin y Gingras, 1999; Franca, 2010, Espinosa et al., 2015), además de que buscan que el agua que utilizan para beber les garantice que es de buena calidad (Parag y Roberts, 2009, p. 627; Montero, 2016). Derivado de la desconfianza que los usuarios tienen en las instituciones que regulan la calidad del agua, optan por una solución personal (Howd, 2007) que el mercado ofrece en forma de un producto asequible: agua en garrafón (Francisco, 2014; Montero, 2015). No obstante, como Veblen (1974) señala, el ser humano obedece a diversos móviles y motivaciones al momento de guiarse por sus instintos y establecer sus hábitos.

Paralelamente se encuentran los OOA, los cuales tienen la obligación de brindar agua de calidad aceptable de forma continua; sin embargo, en la práctica se ven afectados por una serie de limitaciones políticas y presupuestales. Para tener una comprensión más amplia al respecto es conveniente recordar que el actor “gobierno” actúa como proveedor de agua en México a través de los 2 688 OOA encargados de captar, potabilizar y suministrar agua (INEGI, 2016), pero también como “regulador”, debido a los reglamentos y las normas ambientales y de calidad que aplica sobre dichos organismos.

Por último, Pacheco-Vega (2015) destaca a las ET como uno de los actores más relevantes, pues, a partir de sus intereses, realizan un cabildeo intenso para promover su producto, así como una importante captura regulatoria (p. 249).

#### *4.1.3 Instituciones*

Las instituciones brindan estructura a la interacción de los actores a través del conjunto de reglas y procedimientos que deben cumplir (Cashore et al., 2001). Están representadas por los OOA, el marco regulatorio bajo el cual operan las UPE, por los aspectos de certificación de calidad de las UPE, así como por las facilidades de establecimiento y extracción de agua para embotellado por parte de las ET (Pacheco-Vega, 2015).

Una parte esencial del estudio sobre el funcionamiento de las instituciones es cómo éstas pueden llegar a controlar el comportamiento de la sociedad a través de hábitos o ideas establecidas. Veblen (1974) las concibe como una manera de “hacer” o de “pensar”, puesto que afirma que, en sustancia, las instituciones establecen hábitos mentales predominantes con respecto a las relaciones y funciones particulares del individuo y de la comunidad (p. 196).<sup>24</sup>

#### *4.1.4 El contexto institucional y regulatorio del agua en México*

Durante la década de los 80, se llevaron a cabo una serie de acontecimientos que impactaron en la vida económica y política de México, como la crisis económica, la falta de inversión y fuga de capitales y el incremento de la deuda externa. Dichos eventos provocaron una transformación estructural en el entorno institucional, motivando la redefinición de algunas funciones del Estado, entre las cuales se encontraban las políticas hidráulicas y el consumo de agua potable (Montero, 2015, p. 38).

---

<sup>24</sup> Veblen afirma que los hábitos predominantes son convenciones y actúan como normas de comportamiento. Sin embargo, no toda norma de comportamiento es un hábito predominante, sino que éste puede ser producto de una acción que fue obligada.

De acuerdo al artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el agua es propiedad de la nación y, al ser un recurso indispensable para el bienestar de la población, su gestión y administración corresponde al Estado. La descentralización de la gestión del agua que se puso en marcha en esta misma década reivindicó las responsabilidades de los estados y municipios en materia de agua potable a través de una serie de modificaciones al artículo 115 constitucional en el año de 1983. A partir de entonces, los municipios son los responsables de la gestión urbana de este recurso que se ofrece como un servicio público a través de los OOA.<sup>25</sup>

Como se ha enfatizado anteriormente, proporcionar un servicio público de agua potable con la calidad requerida para el consumo humano directo de su fuente depende de muchos factores, entre ellos, se encuentra la capacidad institucional que posee cada OOA para cumplir con dicho requisito, así como las inversiones que estos realizan en materia de cobertura y mejoramiento de la infraestructura para la distribución del agua en los hogares.

En un inicio, el objetivo principal de las reformas constitucionales era mejorar la eficiencia y la calidad del servicio, sin embargo, los esfuerzos realizados en materia legal y de regulación no fueron suficientes para lograr el éxito esperado. El evidente fracaso de los objetivos de la reforma constitucional de los años 80 en materia de agua potable y los ajustes económicos en esta década propiciaron el escenario perfecto para incentivar la participación del sector privado en materia de agua potable, ello a través del surgimiento de los mercados de agua embotellada en México y los cambios en los hábitos de consumo de agua para beber (Montero, 2016).

Como lo deduce Pacheco-Vega (2015), existen suficientes evidencias que prueban que los gobiernos locales aún no cuentan con la capacidad necesaria para proveer agua de buena calidad o, al menos, no cuentan con los mecanismos para garantizar que es segura (p. 248).

Un tema recurrente acerca de la calidad del agua potable es la crisis a la cual se enfrenta. Definida como un conjunto de procesos de deterioro en calidad y cantidad del recurso, según se argumenta, esta crisis tiene su origen en la sobreexplotación y contaminación de las fuentes de abastecimiento; primero se convierte en un recurso escaso y después adquiere un valor económico (Peña, 2012, p. 32).

La carencia de agua potable de calidad provoca grandes dificultades sociales y económicas. Siendo este recurso una necesidad básica del ser humano, su ausencia se convierte en un incentivo para incrementar el número de personas que adquieren agua purificada. De acuerdo con un estudio realizado por la organización Population Action International, es muy probable que, en el 2050, un cuarto de la población mundial padecerá escasez de agua para beber. De continuar en estas condiciones la demanda será cada vez mayor. Por esta razón, Domínguez (2011) también estima que en el 2020 la mayoría de los mexicanos consumirán agua purificada embotellada.

En el caso de México es difícil encontrar datos acerca de la calidad del agua que llega a los hogares. La poca información existente está relacionada con el control físico, la disminución de pérdidas por las fugas y las tomas clandestinas, mas no se dice mucho sobre la calidad. Además, es importante destacar que esta información es variada e imprecisa, pero sobre todo poco accesible. De acuerdo con cifras de la CNA, la calidad del agua que llega a los hogares no es mala, sin embargo, es a causa de la poca disposición para ofrecer datos confiables y de fácil acceso sobre el manejo del recurso y su calidad lo que ha causado la erosión de la confianza en las autoridades responsables de administrar el recurso.

---

<sup>25</sup> Los “servicios públicos” son aquellos que se prestan a los ciudadanos de forma permanente y continua a fin de satisfacer una necesidad de carácter esencial e irremplazable.

Por otra parte, el Estado no compara la calidad del agua de la llave con la del agua purificada. Algunas personas eligen el agua embotellada frente al agua de la llave porque crecieron en un lugar donde las fuentes del agua para abastecimiento público estaban contaminadas o, por lo menos, eso se creía. Un consumidor promedio no es capaz de percibir contaminantes por medio del simple consumo directo del agua, por lo que son los órganos del Estado los responsables de constatar la calidad del agua embotellada al igual que la de la llave. Esta información ayudaría al consumidor a tomar una decisión respecto a sus hábitos de consumo (Zetland, 2015).

En este sentido, el Estado causa, en gran medida, el incremento de la desconfianza en el agua de la llave (Montero, 2015), ya que es responsable de la calidad del agua que hace llegar a los ciudadanos, y muy poco hace por informarlos acerca de la calidad del agua embotellada.

Pacheco-Vega (2018) establece que el consumo de agua purificada en México no nació de un día para otro. Plantea que la consolidación del mercado de agua embotellada –que en sus inicios solo reflejaba un estilo de vida de la clase alta de la sociedad– hoy en día se debe a la expansión de dicho recurso como un elemento de supervivencia y no tanto como un artículo de lujo (p. 195).

La permanencia de las empresas está relacionada estrechamente con los costos de transacción, los cuales no solo incluyen los costos generados por los insumos del proceso de purificación y embotellado, sino también todos aquellos relacionados con la comercialización, la información y desinformación y los acuerdos establecidos con las instituciones (Montero, 2015, p. 111).

En el municipio de Hermosillo, el mercado de las ET ha trascendido poco a poco, sin embargo, éste representa un bajo porcentaje comparado con las más de 19 000 UPE que se han instalado a lo largo del territorio nacional. Según el caso de estudio que aquí se desarrolla, lo más relevante al momento de considerar los costos de transacción de las UPE implica todos aquellos acuerdos informales que dichas empresas hacen con el Estado para la creación de incentivos que favorecen el aumento del consumo de agua embotellada a nivel local, tales como la poca regulación y supervisión a las purificadoras, así como la opacidad en la información.

A poco más de tres décadas que se llevó a cabo la municipalización del servicio de agua potable en Hermosillo, se observa que las políticas públicas implementadas bajo este rubro solamente han ido encaminadas a mejorar la infraestructura para el abastecimiento, lo cual no deja de ser un avance valioso considerando que Hermosillo, hasta finales de los años 90, había sido una ciudad con recursos hídricos limitados. A pesar de ello, el esfuerzo no ha sido suficiente para lograr resultados positivos en indicadores de eficiencia y, sobre todo, en una mejora en la calidad del recurso (Haro, Moreno, Loera y Salazar, 2016).

## 5. LA TEORÍA NO ES INESCRUTABLE: EL DISEÑO METODOLÓGICO

El objetivo principal de este diseño metodológico es generar información clara y contundente del contexto bajo el cual se desarrolló el mercado de agua purificada en Hermosillo, así como crear conocimiento sobre un fenómeno que ha sido poco estudiado a nivel local.

En primer lugar, se partió de una investigación documental, la cual comprendió el análisis de bibliografía, legislación y estadísticas –actuales e históricas– con la finalidad de visualizar el contexto en el cual se desarrolló el mercado de agua embotellada en garrafón.

También se analizaron diversas bases de datos que fueron de gran utilidad para conocer el crecimiento y desarrollo del mercado de agua embotellada, la percepción de la calidad del agua y otros datos generales sobre la población, tales como el Censo Intercensal 2015, la ENCIG 2015 y el DENU, todos del INEGI.

Finalmente, el estudio incluyó una investigación hemerográfica con el fin de obtener datos que permitieran demostrar que la deficiente calidad del agua en el municipio y el desatinado manejo de la comunicación al respecto eran problemas que habían comenzado décadas atrás.

Cabe mencionar que una de las limitaciones a la cual se enfrentó esta investigación fue la poca disponibilidad de información pública. Por ello, se elaboraron una serie de solicitudes de información en el portal de transparencia federal y estatal. En promedio, el tiempo de respuesta para cada solicitud fue entre 20 y 30 días.

Siendo los actores la parte visible en el marco de las “3-I”, se realizaron un total de cinco entrevistas semiestructuradas a personas que tuvieran una relación directa con la gestión de la calidad del agua, el servicio público de agua potable y la supervisión a las UPE. Con ello, se buscó darles voz a los actores involucrados para que explicaran, desde su perspectiva, el proceso de cambio en los hábitos de consumo de agua, esto con la intención de obtener datos que ayudaran a la comprensión del surgimiento de este mercado a nivel local. Las entrevistas fueron aplicadas con previa cita a funcionarios gubernamentales de las siguientes dependencias: en AGUAH, al gerente de producción del Departamento de Control de Calidad; en la CEA, al subdirector de la Planta Potabilizadora Sur; en la Unidad de Control de Riesgos Sanitarios de Hermosillo (UCRS), al director de Capacitación y técnico en Supervisión, así como al excoordinador regional y jefe de la UCRS de Hermosillo (2010-2015).

Para garantizar los aspectos éticos de la investigación, se les explicó a los entrevistados que la finalidad era generar conocimiento nuevo a partir de la experiencia de los actores involucrados y, con su consentimiento y su participación voluntaria, se analizarían sus aportaciones con un enfoque académico.

Las entrevistas fueron grabadas con el permiso expreso de cada informante para posteriormente ser transcritas por la autora de esta investigación. Debido a la extensión de las transcripciones es imposible publicarlas en el presente estudio, pero se encuentran disponibles en la página web de la autora donde pueden ser consultadas.



Aunado a lo anterior, se aplicó una Encuesta de Hábitos de Consumo de Agua para el Municipio de Hermosillo (EHCAH). Como su nombre lo indica, tuvo como objetivo proporcionar un panorama general sobre los hábitos de consumo de agua para beber de los ciudadanos con acceso al agua potable en sus viviendas en el municipio de Hermosillo. Esta herramienta metodológica constituyó un referente importante de la investigación, puesto que, hasta ese momento, nadie se había ocupado de recolectar información sobre la percepción de los usuarios de forma directa. Por ello, los resultados de dicha encuesta son una de las aportaciones más valiosas de esta investigación.

## 5.1. Encuesta de Hábitos de Consumo de Agua en Hermosillo

La aplicación del cuestionario abarcó dos periodos en los cuales se implementaron, de igual manera, técnicas del muestreo bola de nieve complementadas por algunas reglas del muestreo probabilístico con el fin de determinar el tamaño de la muestra. La primera etapa se aplicó en Hermosillo de enero a abril de 2017, principalmente a personas mayores de edad con acceso a agua potable en sus hogares.<sup>26</sup> El tamaño original del muestreo mínimo obtenido fue de 384 cuestionarios, sin embargo, al final se aplicaron 410.

Para la selección de la muestra se tomó en consideración que en Hermosillo hay un total de 884 273 habitantes,<sup>27</sup> de los cuales 544 273 tienen 18 años o más.<sup>28</sup> Se consideró que la heterogeneidad de la muestra fuera del 50%, con el 5% de margen de error y el 95% de confianza.

Para el cálculo de la muestra se utilizó la siguiente fórmula, dando como resultado una muestra efectiva de 384 cuestionarios.

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

En donde N es el tamaño de la población; Z es el nivel de confianza; p es la probabilidad de éxito o proporción esperada; q es la probabilidad de fracaso y d se refiere a la precisión (error máximo admisible en términos de proporción).

En un primer momento, se aplicó una prueba piloto con 30 casos durante el mes de enero de 2017 con el fin de verificar y validar los elementos básicos del estudio. Se tomaron en consideración tanto a aquellos ciudadanos con acceso a medios electrónicos como el internet, a los cuales se les aplicó un cuestionario en línea, como aquellos que no contaban con éste, a través de un cuestionario aplicado cara a cara. En total, fueron 113 aplicados de ésta última manera, haciendo uso del muestreo aleatorio simple para seleccionar las colonias en las que se aplicaría y que aún quedaban sin cobertura después de la aplicación en línea del cuestionario. Los otros 297 cuestionarios se aplicaron a través de un formulario vía electrónica.

El esquema de muestreo fue mediante la aplicación vía electrónica y, en un inicio, fue por selección directa, para después seguir su curso, como bola de nieve, a través de invitaciones personales, hechas tanto por la autora del presente estudio como por las personas que habían contestado el cuestionario anteriormente.

<sup>26</sup> El total de habitantes mayores de 18 años en la ciudad de Hermosillo con acceso a agua potable es de 544 363 de acuerdo al Censo Intercensal 2015 del INEGI.

<sup>27</sup> Cifra de acuerdo al Censo Intercensal del INEGI en el 2015.

<sup>28</sup> Habitantes mayores de 18 años con acceso a agua potable de acuerdo a la ENCIG 2015 y al INEGI.

Para la aplicación del cuestionario vía electrónica, la encuesta se publicó a través de un formulario de Google Forms, mismo que fue enviado por correo electrónico, publicado en redes sociales y compartido a través de WhatsApp. Se realizó, además, un corte diario para analizar el alcance y la cobertura obtenida.

Una vez identificados los lugares en los cuales no se alcanzó la cobertura por vía electrónica, se procedió a la aplicación de cuestionarios en físico. Para ello, se eligieron las colonias en las que se aplicaría por medio de un muestreo aleatorio simple. Una vez seleccionadas las colonias, se identificaron puntos estratégicos para su aplicación.

Para una mejor comprensión del contenido de la encuesta, el cuestionario se dividió en tres secciones que, a su vez, tenían la siguiente cobertura temática:

#### Sección General:

- Datos sociodemográficos
- Datos socioeconómicos
- Estilo de vida
- Hábitos de consumo de agua

#### Sección para NO consumidores de agua de la llave

- Percepción y confianza en la calidad del agua potable
- Consumo de agua purificada
- Acceso a la información pública
- Disposición a pagar

#### Sección para consumidores de agua de la llave

- Percepción y confianza en la calidad del agua potable
- Acceso a la información pública
- Disposición a pagar

Como puede verse, la sección general abarca preguntas relacionadas con aspectos sociodemográficos, socioeconómicos, estilo de vida y hábitos de consumo de agua en general. La sección de no consumidores de agua de la llave para beber incluye la percepción y confianza en la calidad del agua potable, el consumo de agua purificada, el acceso a la información pública relacionada con la calidad del agua y la disposición a pagar más por un mejor servicio. Finalmente, en la sección destinada a aquellas personas que sí acostumbran a consumir agua directamente de la llave para beber, se abordaron los mismos aspectos mencionados en la sección anterior, omitiendo las preguntas referentes al consumo de agua purificada.

La cobertura fue de 223 colonias de las más de 550 que se ubican en Hermosillo. En el siguiente mapa ([Figura 5.1](#)) se observa la cobertura de la ciudad según la distribución de cuestionarios aplicados.

Es importante resaltar que esta encuesta tenía, en todo momento, el propósito de brindar información que permitiera el mejoramiento de las políticas públicas en materia de calidad de agua potable y del acceso a la

información pública de este sector. De igual forma, es necesario advertir que los resultados de esta encuesta muestran un sesgo muestral, ya que gran parte de los formularios fueron aplicados a través del Internet y, a pesar de que se aplicaron algunos en forma presencial, se debe tener en consideración que una parte de la población con accesos limitados a este recurso pudo no haber sido incluida.

### 5.2 Análisis de información

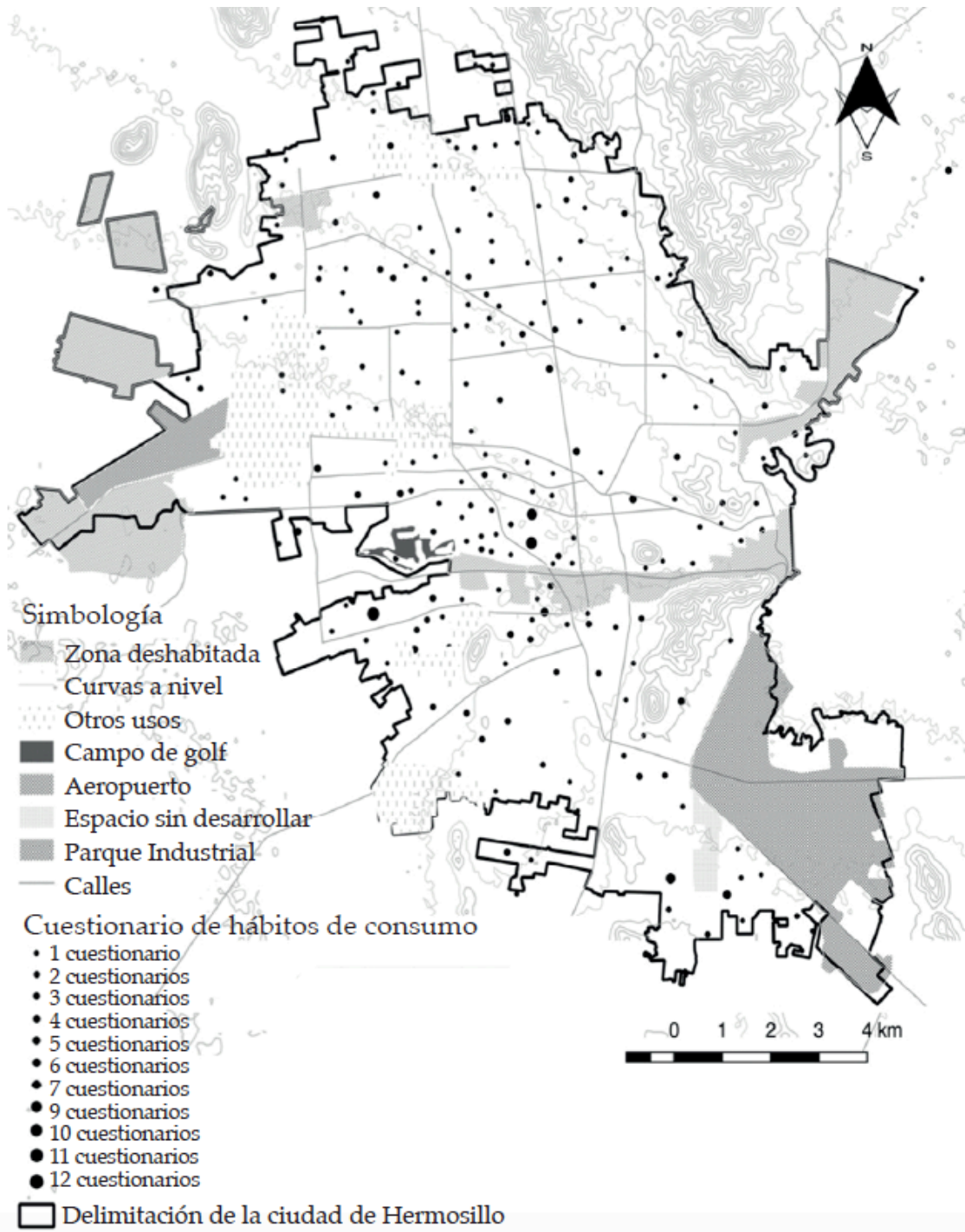
La información recolectada se capturó en Excel y, posteriormente, se analizó por medio de los programas estadísticos Statistical Pack Social Science (SPSS) y R. Del análisis se obtuvieron gran parte de los resultados de esta investigación, además, estos recursos apoyaron en la elaboración de gráficas y figuras para una mejor explicación del contenido.

Tabla 5.1 Número de reactivos por sección y temática

Sección	Temática	Total de reactivos
Sección general (14 reactivos)	Datos sociodemográficos	7
	Datos socioeconómicos	1
	Estilo de vida	2
	Hábitos de consumo de agua	4
Sección para NO consumidores de agua de la llave para beber (36 reactivos)	Percepción y confianza en la calidad del agua potable	10
	Consumo de agua purificada	13
	Acceso a la información pública	8
	Disposición a pagar	5
Sección para consumidores de agua de la llave para beber (19 reactivos)	Percepción y confianza en la calidad del agua potable	7
	Acceso a la información pública	7
	Disposición a pagar	5

Fuente: elaboración propia.

Figura 5.1 Distribución de los cuestionarios aplicados por colonia en la ciudad de Hermosillo



Fuente: elaboración propia.

## 6. PRINCIPALES RESULTADOS DE LA ENCUESTA

La Encuesta de Hábitos de Consumo de Agua en Hermosillo (EHCAH) se realizó con el objetivo de proporcionar un panorama general y obtener datos empíricos relacionados con el cambio en los hábitos de consumo de agua para beber de los ciudadanos con acceso a agua potable en el municipio de Hermosillo. Los resultados obtenidos nos permiten conocer la percepción de sus habitantes con respecto a la calidad del agua que reciben en sus hogares a través del servicio público de agua potable, el consumo de agua embotellada, el impacto que este gasto extra genera en la economía familiar y la disponibilidad de información referente a la calidad del agua a la cual tienen acceso.

De las encuestas realizadas, el 37.1% (152) representó al sexo masculino y el 62.9% (298) al femenino. El rango de edad más representativo comprende a personas entre los 18 y los 29 años. Como se observa en la [tabla 6.1](#), el 29.76% de la muestra cuenta con estudios de licenciatura, siendo el nivel educativo predominante. Con respecto a la edad de los encuestados, la muestra refleja mayoritariamente la participación de jóvenes entre 18 y 29 años, lo que representa el 37.6% de la totalidad de encuestas aplicadas, seguido por el intervalo entre 30 y 41 años con el 19.7%. Según la Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercados y Opinión Pública (AMAI), el nivel socioeconómico depende del nivel de bienestar que tienen los miembros de un hogar.<sup>29</sup>

De acuerdo a la clasificación de esta asociación, el 24.9% de la muestra se encuentra en el nivel C, lo que representa que en dichos hogares se tiene un nivel socioeconómico medio. El perfil del jefe de familia de estos hogares está formado en su mayoría por individuos con un nivel educativo de preparatoria. Los hogares pertenecientes a este sector son casas o departamentos propios o rentados con algunas comodidades.

El “promedio de personas por vivienda” es un indicador básico que proporciona el promedio de la densidad de personas que ocupan una vivienda en un sector determinado. De acuerdo a la EHCAH, el promedio de personas por vivienda de la muestra es de 3.7, siendo 4 habitantes lo más común, 1 el mínimo y 13 el máximo.

Un dato relevante fue la percepción sobre la disponibilidad de agua en los manantiales, ríos y arroyos, pozos y presas, ya que, según los resultados obtenidos, como se observa en la [figura 6.1](#), entre el 38% y el 41% de la muestra consideran que el agua concentrada en estos lugares es escasa y muy escasa.

---

<sup>29</sup> Hablar de “bienestar” es hablar de acuerdo a qué tanto se encuentran cubiertas las necesidades en cuanto a espacio habitacional, servicios sanitarios, practicidad de vida, entretenimiento, comunicación y planeación a futuro.

Tabla 6.1 Descripción de la muestra

Variables	%
Sexo	
Hombre	37.1
Mujer	62.9
Edad	
18-29	37.6
30-41	19.5
42-54	19.0
55-66	17.3
>66	6.6
Educación	
Sin educación formal	1.96
Primaria	5.12
Secundaria	8.29
Bachillerato	18.29
Carrera técnica	22.92
Licenciatura	29.76
Maestría	11.71
Doctorado	1.95

Fuente: elaboración propia con datos de la EHCAH.

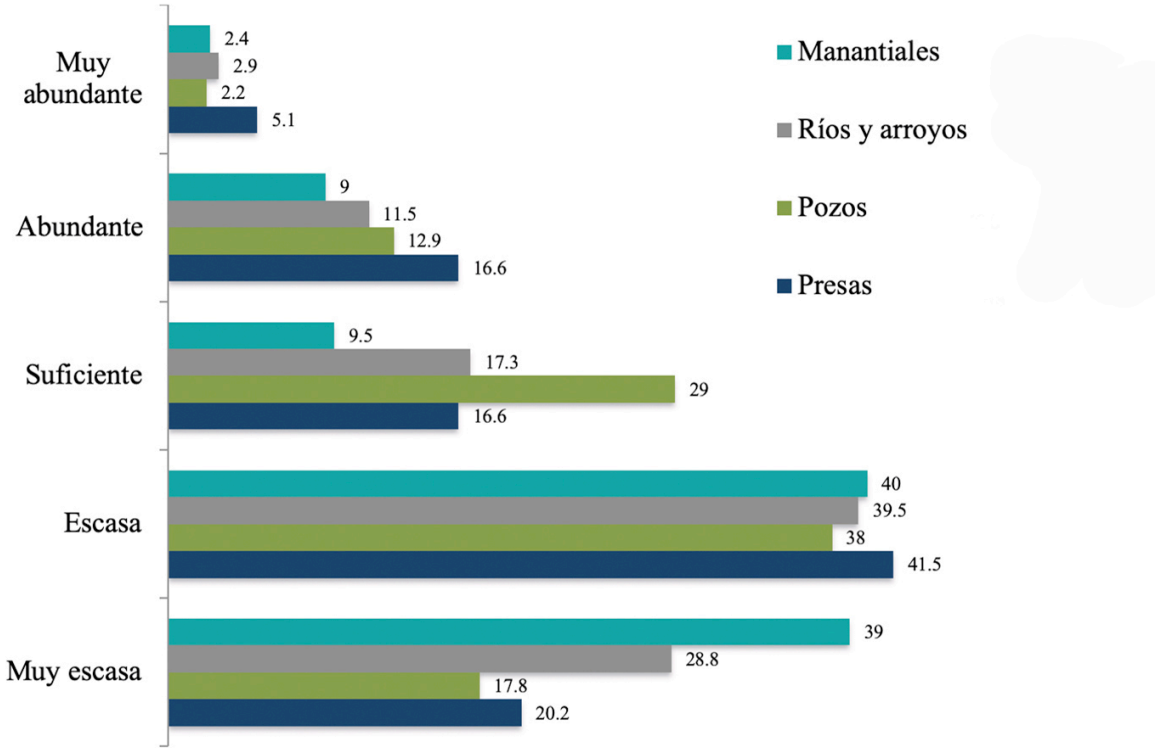
Tabla 6.2 Descripción del ingreso de la muestra

Ingreso mensual	%	Nivel
< 2.669	14.9	E
2.7-6.799	20.5	D
6.8-11.599	21.7	D+
11.6-34.999	24.9	C
35-84.999	8.3	C+
>85	1.7	A/B
No respondió	8.0	

Fuente: elaboración propia con datos de la EHCAH y la Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercados y Opinión Pública.

En cuanto a los hábitos de consumo de agua, los criterios básicos para determinar si el agua que beben es de buena o mala calidad están relacionados con las características organolépticas del agua; más del 60% de la muestra considera que la transparencia o claridad, el olor y el color son aspectos determinantes de la calidad, tal como se observa en la [figura 6.2](#).

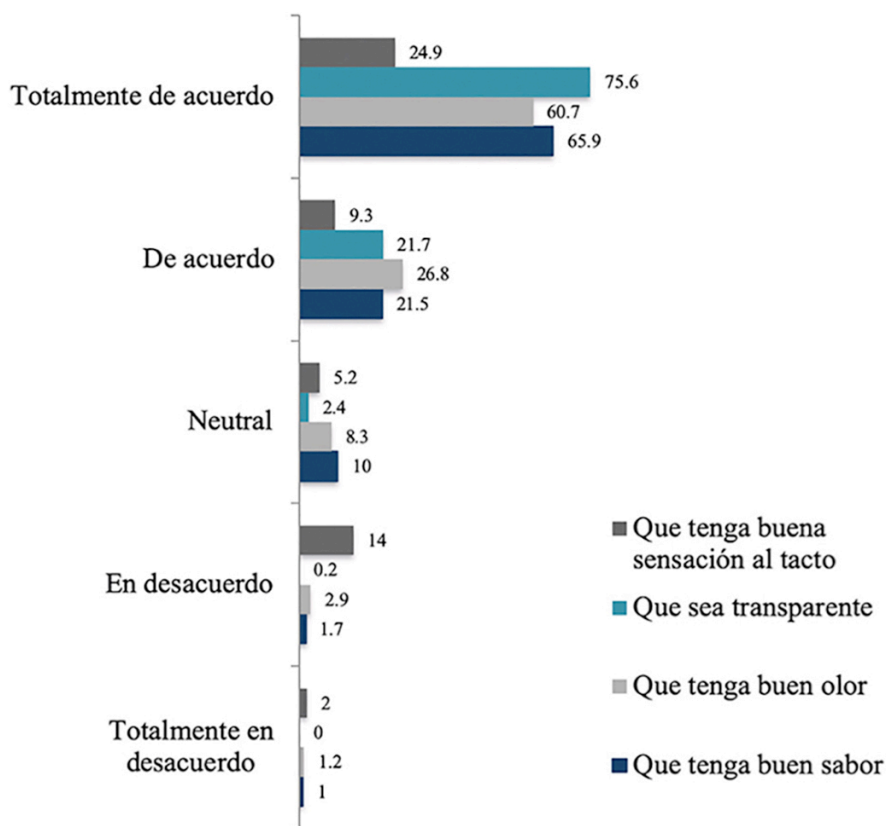
Figura 6.1 Percepción de escasez de agua en fuentes de abastecimiento



Fuente: elaboración propia con información de la EHCAH.

Un dato contundente es que la mayoría de los habitantes de Hermosillo no beben agua de la llave. La encuesta reveló que el 87.3% de la muestra no consume agua directamente de la red pública para beber, y de éstos, el 96% compra agua embotellada. No obstante, a pesar de que no beben el agua de la llave, la muestra afirmó que sí se destina este tipo de agua para otros usos, como lavar frutas y verduras, bañarse y lavarse los dientes. De cualquier forma, los resultados de la muestra son un tanto contradictorios, ya que, aunque no se considera que el agua de la llave es apta para beber, casi el 50% sí la utiliza para preparar alimentos. Y, al cuestionar por qué no utilizan el agua de la llave para beber, la mayoría respondió que los principales factores son la falta de confianza en la calidad [n= 271], el temor a contraer alguna enfermedad [n= 127], el disgusto generado por algunas características organolépticas como el mal sabor [n= 123] y la alta concentración de cloro [n= 50].

Figura 6.2 Aspectos organolépticos que determinan la calidad del agua



Fuente: elaboración propia con información de la EHCAH.

Cabe señalar que no hace mucho tiempo, consumir agua directamente de la llave era normal en la ciudad de Hermosillo. El 70% de los entrevistados recuerda haber tomado agua directamente de la llave, pero, en promedio, dejaron de hacerlo desde hace aproximadamente 15 años del presente estudio (inicios de la primera década del 2000). Este cambio en el hábito de consumo fue una decisión personal, sin embargo, la influencia que ejercen los familiares y amigos en cuanto a este consumo representa un factor determinante.

El arraigo de este nuevo tipo de consumo es tal, que el 80% declaró que si tuvieran la necesidad de viajar a otra ciudad, sea cual sea el motivo, tampoco confiarían en la calidad del agua de la llave para beber, aunque en realidad ésta cumpliera con los parámetros establecidos en la NOM 127. Las razones principales son la desconfianza y la costumbre de consumir agua purificada.

En cuanto al consumo de agua embotellada, el 96% de las personas que no utilizan el agua de la llave para beber comentó que compran agua purificada en garrafón, la cual utilizan no solo para beber, sino también para preparar alimentos, hecho que difiere con la información proporcionada sobre los usos que se le da al agua de la llave en la preparación de alimentos. No obstante, sea cual sea el uso que los habitantes le den al agua purificada, en promedio, cada hogar rellena 3 garrafones una vez por semana, y el gasto que hace por el pago de cada unidad es 13.6 pesos.<sup>30</sup>

<sup>30</sup> El costo promedio por garrafón es de 13.6 pesos (octubre, 2017).

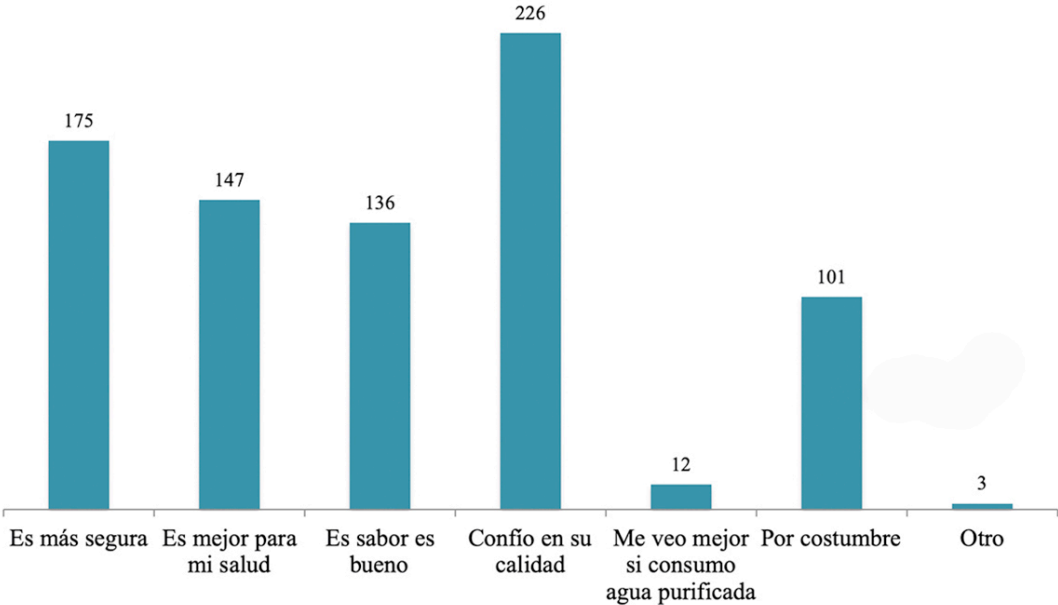


El consumo promedio por persona de agua embotellada en Hermosillo es de 739 litros anualmente. El reporte de *The Global Bottled Water Market* estimó que el consumo per cápita en México fue de 243 l/año. Esta cifra es mucho menor que la correspondiente a los datos encontrados en Hermosillo, dado que ellos tomaron el promedio de todo el país y su encuesta se realizó antes del 2010. Además, debe tenerse en consideración que en Hermosillo el agua purificada no se utiliza únicamente para beber, sino que se le da otros usos dentro del hogar, como para cocinar y demás usos personales.

El 61.8% de la muestra dedica menos de 15 minutos en trasladarse desde su casa hasta el lugar donde compra o rellena el garrafón. Generalmente, se frecuentan negocios de purificación de agua, no obstante, hay una tendencia en crecimiento que involucra la participación de empresas que llevan los garrafones a domicilio, como por ejemplo *Epura*, que ofrece un costo mayor en comparación con el producto expedido en las empresas purificadoras.

Las UPE varían de acuerdo a la *razón social*. A saber, la marca Garrido Fresh Water domina este mercado con el 15%, no solo por tener mayor número de registros en la base de datos del DENUE, sino por ser la más mencionada entre los usuarios al cuestionarlos sobre el lugar donde rellenan sus garrafones. El resto de las UPE se distribuyen en más de 246 marcas diferentes.

Figura 6.3 Incentivos para preferir el consumo de agua embotellada



Fuente: elaboración propia con información de la EHCAH.

En caso de que un usuario se quede sin agua purificada para beber en el momento en el que las purificadoras se encuentran cerradas, el 56% de la muestra comentó que una opción es la compra de agua purificada en presentaciones más chicas en las tiendas de conveniencia. Incluso, prefieren pedirle a algún vecino con tal de no tener que tomar agua directamente de la llave. Al respecto, los encuestados señalaron que la

preferencia por este producto se da principalmente porque confían en su calidad (226); es más seguro (175); es mejor para la salud (147); tiene buen sabor (136); y por costumbre (101).

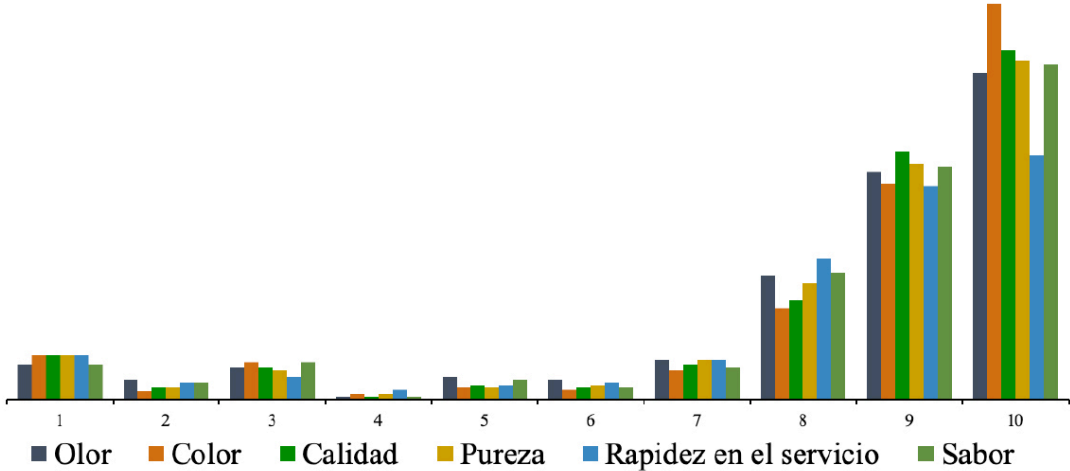
A pesar de que el 63.3% no ha visto o escuchado en los medios de comunicación información sobre las ventajas de consumir agua purificada, este hábito ha sido influenciado principalmente por las opiniones de sus familiares y amigos, así como por indicación de los médicos. Este dato nos confirma que la población, al no tener información respecto a la calidad del agua que consume, actúa en consecuencia de su percepción y de las recomendaciones de otras personas.

A diferencia de la calificación reprobatoria en olor, color, calidad, pureza, rapidez en el servicio y sabor que recibió el agua de la llave, los encuestados manifiestan una tendencia a calificar de manera positiva todos estos parámetros en el servicio de agua purificada, siendo 8, 9 y 10 las calificaciones otorgadas.

Aunado a lo anterior, la muestra considera que vale la pena destinar parte de sus ingresos a la compra de agua purificada en garrafón, ya que es más segura y reduce los riesgos de contraer alguna enfermedad.

Como se ha enfatizado anteriormente, la desinformación ha favorecido a las empresas purificadoras y ha actuado en contra de la confianza en las instituciones. El 82% de los encuestados saben que AGUAH es la dependencia municipal encargada de suministrar agua potable en sus viviendas, sin embargo, la confianza que depositan en el organismo es ambigua, ya que no saben si confiar o no en el servicio que brinda dada la poca información que tienen sobre sus operaciones.

Figura 6.4 Calificación otorgada al agua purificada

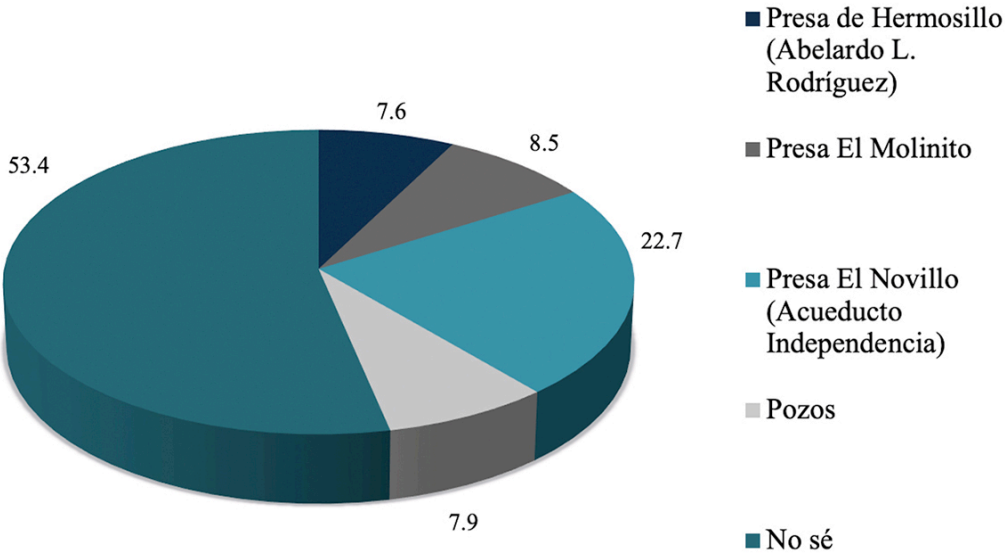


Fuente: elaboración propia con información de la EHCAH.

La información pública disponible sobre la calidad del agua, ya sea de la llave, o bien la que se compra en garrafón, es prácticamente inexistente. En el año 2016, Hermosillo se abastecía a través de 17 fuentes diferentes, el 71% provenía de pozos y el resto del AI. Como esta información no se difunde a través de ningún tipo de publicación accesible, el 53% de las personas encuestadas no conocen de dónde proviene el agua que se les suministra en sus hogares y los que dicen estar informados, en su mayoría, cuentan con datos equivocados según las fuentes reales.

A continuación, se presentan dos figuras; la primera muestra la proporción de la muestra que dijo conocer la fuente de abastecimiento de donde proviene el agua que consume (véase [figura 6.5](#)); posteriormente, en la [tabla 6.3](#), se detallan las fuentes reales de abastecimiento en Hermosillo. Al comparar dicha información, se observa claramente la diferencia entre las fuentes de abastecimiento, lo que establece que la desinformación respecto a este tema genera confusión en los usuarios de los servicios de agua potable. Debido a esta desinformación sobre la calidad del agua, es necesario hacer un gran esfuerzo de triangulación de datos, análisis académicos y gestión de información a través de mecanismos legales de transparencia y acceso a la información pública para poder tener una idea más o menos clara al respecto. Por esta razón, resulta lógico que el 50% de los encuestados señalaran nunca haber visto informes de calidad del agua de la red pública, tampoco del agua de las purificadoras, a lo cual es pertinente agregar que el 55% no sabe dónde puede conseguir dichos informes.

Figura 6.5 Fuentes de abastecimiento de agua en Hermosillo según hermosillenses



Fuente: elaboración propia con información de la EHCAH.

Por otro lado, un dato importante obtenido a través de la EHCAH fue la disposición del encuestado para volver a consumir agua de la llave, ya que el 43% afirmó que, si la dependencia municipal que suministra agua le garantizara que el producto que ofrece es de buena calidad, estaría dispuesto a volver a tomarla.

El alto consumo de agua embotellada tiene un impacto significativo en la economía de las familias. En promedio, una familia en Hermosillo destina \$163.20 pesos en la compra de garrafones de agua al mes, mientras que el pago que una familia eroga por el consumo mensual de agua de la llave, en promedio, asciende a \$227.00 pesos.<sup>31</sup> Esta tarifa es considerada para más del 50% de la muestra como alta. Por lo tanto, a pesar de que el usuario sí muestra una disposición para volver a consumir agua de la llave, no estaría dispuesto a pagar más por esta mejoría.

<sup>31</sup> La media de pago mensual resultó de \$227.00 MXN, siendo \$46.00 el pago mínimo y 1 100.00 el máximo (octubre, 2017).

Tabla 6.3 Fuentes de agua subterránea y superficial  
de la ciudad de Hermosillo

Fuente	Tipo de fuente	Sector donde se utiliza
Central	Subterránea	Centro
Hacienda de la Flor	Subterránea	
Pitic	Subterránea	
Ranchito	Subterránea	
La Saucedá	Subterránea	Norte baja
Planta Potabilizadora II	Superficial	
Parque Industrial	Subterránea	Sur
Willard	Subterránea	
Sur	Subterránea	
Victoria	Subterránea	Norte alta
Galería filtrante	Subterránea	
Mesa del Seri	Subterránea	
Victoria	Subterránea	
Las Malvinas	Subterránea	
Calizas	Subterránea	
Pueblitos	Subterránea	Norte-Poniente
Zonas Urbanas	Subterránea	
Los Bagotes Norte	Subterránea	
Realito	Subterránea	Centro-Norte-Baja
Los Bagotes Sur	Subterránea	Sur-Poniente
Planta Potabilizadora III	Superficial	Centro y Sur
Planta Potabilizadora Sur	Superficial	Sur-Centro-Poniente

Fuente: elaboración a partir de la información proporcionada por AGUAH en la solicitud de información con folio 00725717.

Finalmente, a los encuestados se les explicó la importancia que tiene el tratamiento del agua residual para mejorar la calidad de las fuentes de abastecimiento con la intención de preguntarles si estarían de acuerdo con pagar más en el recibo mensual por dicho tratamiento. Las respuestas fueron variadas, sin embargo, el 39.7% afirmó que sí estaría dispuesto.

Tabla 6.4 Pago mensual por consumo de agua de la red y gasto en agua de garrafón por nivel de ingreso

Nivel de ingreso (\$)	n	Gasto en garrafones (\$)	Recibo (tarifa) promedio (\$)	Gasto garrafones / Recibo agua de la red [rango]
Nivel E 0 – 2 699	40	77.21A	191.3	48% [12 - 150]
Nivel D 2 700 – 6 799	72	144.71B	185.1	75% [14 - 349]
Nivel D+ 6 800 – 11 599	77	151.53B	258.9	75% [7 - 306]
Nivel C 11 600 – 34 999	100	130.64B	228.7	74% [17 - 300]
Nivel C+ 35 000 – 84 999	32	153.47B	285.9	82% [10 - 280]
Nivel A/B Más de 85 000	6	105.00AB	271.8	37% [18 - 53]

Nota: prueba de comparación múltiple de Dunn, letras desiguales es igual a diferencias estadísticamente significativas [ $p < 0.05$ ]. Las escalas de ingreso son de la Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercados y Opinión Pública.

Fuente: elaboración propia con datos de la EHCAH.

## 7. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Como se ha visto anteriormente, los autores estudiados exponen algunos factores que han influido en el cambio de hábitos de consumo de agua para beber. Entre ellos, se encuentran el marco institucional y regulatorio de los OOA y el marco bajo el cual operan las UPE; la percepción de los usuarios sobre una deficiente calidad del agua de la llave y la ausencia de una política pública que garantice que el agua que recibimos en nuestros hogares es apta para su consumo.

En este capítulo, ofreceré los resultados que se desprenden del desarrollo de esta investigación. Como expuse en la metodología, fueron varios los métodos utilizados para llegar a ellos. En primer lugar, explicaré cómo la percepción de los ciudadanos de Hermosillo se ha visto influenciada por varios eventos que han acrecentado la creencia de que el agua potable que se suministra es de mala calidad. Después, describiré cómo el laxo marco regulatorio e institucional bajo el cual operan las UPE ha creado incentivos para el desarrollo y la consolidación de estas empresas en la ciudad de Hermosillo. Finalmente, expondré cómo la ausencia de una política pública y la falta de informes públicos respecto a la calidad del agua que brinda AGUAH ha incidido en el cambio de hábitos de consumo de agua para beber.

### 7.1 La percepción como factor clave

La percepción de la baja calidad del agua potable es una condición que se ha extendido a pesar de no ajustarse a la realidad de todo el país. Existen zonas del territorio nacional en donde el agua de la llave es limpia y apta para su consumo, pero los mexicanos ya no tienen confianza en ella (López, 2003).

Otras ciudades en el mundo cumplen con los requisitos de calidad del agua que corre por su red de distribución pública y, además, constatan la pureza de su agua. Sin embargo, el consumidor ha optado por no arriesgarse a contraer enfermedades transmitidas por el consumo de agua contaminada y eligen la opción que les parece más saludable. Como consecuencia de ello, de acuerdo con cifras de la Zenith International, en el plano mundial, la desconfianza de los usuarios ha originado que entre el 2003 y el 2005 se haya incrementado el negocio del agua embotellada en una tasa del 35%.

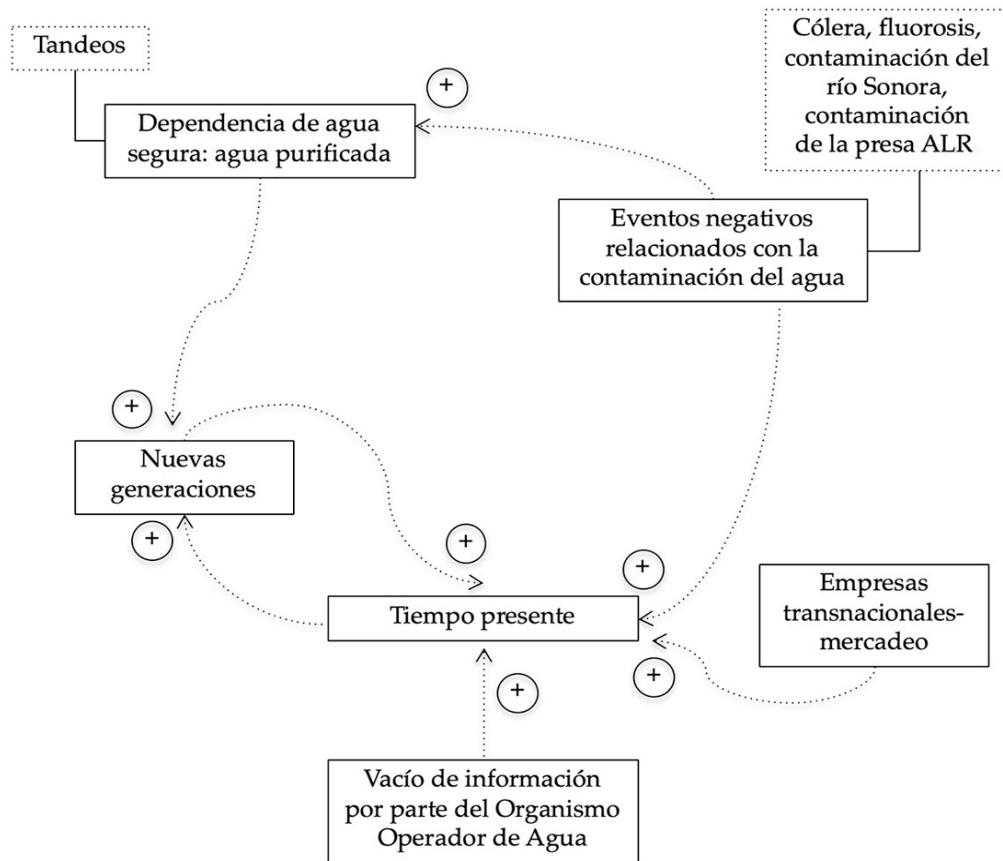
En el caso de Hermosillo, el panorama no es más alentador. Aunado a la falta de información pública sobre la calidad del agua, los llamados indicadores contextuales han reforzado la percepción negativa que los usuarios tienen sobre la calidad del agua de la llave. A pesar de ser pocos los estudios realizados en este ámbito, todos concluyen que la desconfianza hacia los organismos públicos encargados de suministrar agua potable crece cada día más (Frutos, 2010).

## 7.2 Indicadores contextuales

Como se mencionó anteriormente, a finales de la década de los 90, los hermosillenses tomaban agua directamente de la llave. Ver a los niños y jóvenes jugando en las calles y bebiendo agua de las mangueras en los jardines era algo común, sin embargo, ahora estas historias solo se han convertido en recuerdos y anécdotas de padres y abuelos. De acuerdo a la EHCAH, en promedio, desde hace 15 años los hermosillenses dejaron de tomar agua de la llave.

Los garrafones de agua eran tan solo un componente de los enfriadores de agua que se encontraban en oficinas gubernamentales y algunos negocios, pero en algún punto a partir del año 2000, sin que mediara una política pública o alguna indicación institucional, empezaron a aparecer en la ciudad las UPE y el agua de la llave dejó de usarse para beber.

Figura 7.1 El imaginario social del agua segura



Fuente: elaboración propia.

Esta situación permeó a varios sectores de la ciudad, incluido al educativo. En las escuelas de educación básica en el estado de Sonora, de acuerdo con información proporcionada por la Dirección General de Educación Elemental en la solicitud de información con folio 00990718, el suministro de agua para beber

depende de las estrategias de cada director de los planteles. Según esta dependencia, la opción que brinda mayor seguridad ha sido la incorporación de garrafones de agua en cada una de las aulas.

En Educación Inicial se suministra agua purificada, ya que los Centros de Desarrollo Infantil reciben el apoyo para alimentación y agua purificada. Cabe mencionar que en Educación Indígena, el suministro de agua también se realiza a través del Programa de Escuelas de Tiempo Completo, que consiste en dar un apoyo económico para la alimentación y la compra de agua purificada.

En Hermosillo, los indicadores contextuales tienen una condición que los caracteriza: la poca transparencia con la que fueron manejados y la mala comunicación del riesgo por parte del OOA. En la siguiente sección, se enlistan y estudian algunos de los eventos que fortalecieron dicha percepción.

### *7.2.1 El flúor en pozos*

A principios de la década de los 80, la disponibilidad de agua para la ciudad de Hermosillo comenzó a disminuir notablemente, por lo cual las autoridades en la materia tuvieron que realizar obras hidráulicas con el fin de subsanar las amenazas de la escasez. Una de ellas fue la incorporación de nuevos pozos a la red de abastecimiento, entre los cuales se encontraban los ubicados en el ejido La Victoria. La batería inicial contaba con 14 pozos con un gasto total de 1 100 l/s. El agua que se extraía de ellos se destinó para el abastecimiento de las colonias del norte de Hermosillo, sin embargo, a inicios de los 90 se presentaron los primeros casos de fluorosis en los dientes de la población infantil que consumía el agua de estos pozos, por lo cual todos tuvieron que ser cerrados (Wilder, Scott, Pineda-Pablos, Varady y Garfin, 2012).

Desde entonces, el problema, aunque ha sido atenuado, ha seguido presente en el imaginario social debido a la mala comunicación de la información que se manejó desde un inicio. Por ejemplo, en junio de 2006, el Secretario de Salud en Sonora hizo un llamado que señalaba “no consumir agua de la red”, ya que el agua que recibían 63 colonias estaba contaminada con altos niveles de flúor, azufre y arsénico (Arredondo, 2006). Un mes después, la SSP avaló públicamente los esfuerzos realizados por AGUAH para abatir este problema, los cuales consistían en concederles descuento en el pago del servicio de agua potable a las colonias que se consideraba estaban afectadas por la presencia de flúor. Por su parte, el director de AGUAH José Luis Jardines (2006-2012) comentó en prensa que la idea de bajar el costo de agua para estas colonias era para que las familias pudieran destinar ese recurso en la compra de agua de garrafón, y aseguró que el problema podría desaparecer tan pronto se terminaran las obras para dotar a los habitantes de dichas colonias con agua del sistema Los Bagotes.

Un año después, en septiembre de 2007, en su primer informe de gobierno, el alcalde Ernesto Gándara Camou (2006-2009) mencionó: “hemos eliminado un severo problema –la alta concentración de flúor– que ya tenía casi 8 años afectando la salud, principalmente de niños y jóvenes” (Ayuntamiento de Hermosillo, 2007).

En el 2009, el director de AGUAH advirtió que era posible que para el 2010 se presentaran nuevamente problemas de flúor en el agua potable. Una de las posibles causas era el abatimiento excesivo de los pozos, “entre más abatimiento, más flúor”, según palabras del mismo Jardines. Los pozos con mayor afectación en aquél entonces fueron los que se encontraban en la zona de la Mesa del Seri, La Saucedá, Hacienda de la Flor y El Realito (Álvarez Gocobachi, 2009).

Hay que tener en cuenta que, de acuerdo con la NOM 127, el límite máximo permitido de flúor en el agua es de 1.5 mg/l. Una excesiva ingestión por periodos prolongados de este mineral puede provocar fluorosis dental, esquelética y fracturas de cadera (Grijalva et al., 1998, p. 54).



### 7.2.2 Contaminación de la presa ALR

La presa, como un cuerpo de agua que recibía descargas de drenaje urbano, desechos industriales y de granjas, así como el arrastre de diversos contaminantes provenientes de los ríos Sonora y San Miguel, sufrió severas afectaciones a inicios de los años 90 (Castillo, 1994). En la zona de influencia de la presa, fueron localizados 90 establecimientos industriales que estaban relacionados con la contaminación de aguas de embalse. Adicionalmente, las granjas porcícolas situadas a sus alrededores constituían focos de infección debido a que las lagunas de oxidación no eran suficientes para tratar la enorme cantidad de desechos que descargaban (Castillo, 1994). Consiguientemente, en 1994, la población ubicada al noroeste de la ciudad y en la parte norte de la presa ALR se vio afectada directamente por la contaminación en el vaso de la presa. Derivado de esta situación, a partir de ese año, esta zona fue declarada sujeta a conservación ecológica. En la exposición de motivos del acta de declaración, se destacaba que la calidad del agua de la presa ALR había sido afectada de manera alarmante a consecuencia de los vertimientos residuales de las industrias que se encontraban instaladas en los márgenes del vaso de la presa (Boletín Oficial del Gobierno del Estado, 1994).

A más de dos décadas de este suceso, la contaminación por desechos de aguas residuales ha continuado. Los habitantes del sector oriente de la ciudad de Hermosillo denunciaron en 2018 la concentración de aguas negras provenientes de fraccionamientos aledaños (Flores, 2018). En prensa, se puede constatar que AGUAH atribuyó esta situación a una falla en las instalaciones de un predio propiedad de una empresa constructora de la ciudad.

### 7.2.3 Tandeos

Hasta finales de 1999, el abastecimiento de la ciudad dependía principalmente de la potabilización del agua superficial de la presa ALR. Sin embargo, en la última etapa de la década de los 90, la presa comenzó a secarse junto con los pozos del oriente de la ciudad. En consecuencia, AGUAH se vio obligada a racionar el recurso de la red pública a fin de reducir el consumo y, por ende, la demanda, así como iniciar con una campaña cultural enfocada en el ahorro de agua.

Para el verano de 1998, el suministro dejó de ser continuo y se instituyeron horarios para el abastecimiento de agua en los hogares, quedando establecido un programa de ahorro, mejor conocido como *tandeos*. Además de esta medida, AGUAH inició con un programa implementado en los planteles educativos cuyo fin era sensibilizar a los estudiantes de educación básica y padres de familia con respecto al uso adecuado del recurso.

Años más tarde, se reestableció el servicio de agua continuo, no obstante, una segunda etapa de *tandeos* llegó en el año 2009, debido a la baja disponibilidad de la Presa El Molinito y el abatimiento de diversos pozos. A diferencia de otras ciudades en el país, los *tandeos* no son permanentes, sino que se recurre a ellos cada vez que baja la disponibilidad del recurso en las presas (Haro et al., 2016, p. 207).

A raíz del racionamiento del recurso, muchas familias optaron por la compra de tinacos para el almacenamiento de agua en los hogares, mismos que se instalaban en las azoteas con el objetivo de guardar agua para las horas en las que se quedaban sin servicio. Dichas instalaciones generaron, como efecto colateral, el deterioro de las tuberías, el incremento de las fugas de agua en la red pública y, en definitiva, la disminución de su calidad (Wilder et al., 2012, p. 148). Por lo anterior, es posible afirmar que el cuidado y la limpieza que requería el tinaco para mantenerlo en buenas condiciones generó una variable adicional que impactaría directamente en la calidad del agua que recibía el ciudadano, solo que esta vez la responsabilidad recaía directamente en el usuario y no en el OOA.

Otro de los efectos colaterales de los tandeos fue la influencia que éstos tuvieron en la compra de agua purificada de garrafón en las familias hermosillenses, quienes vieron en este mercado una opción para asegurar no solo una mejor calidad de agua, sino también un abastecimiento seguro en las horas de desabasto de la red (Lara, 2006). Asimismo, esta situación fue aprovechada por las empresas purificadoras, quienes aumentaron hasta en dos pesos más el costo por garrafón. Una de las explicaciones que estas empresas brindaron a la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO) fue que, a causa del tandeo, tenían mayores dificultades para tener agua disponible, por lo cual tenían que solicitar el servicio de pipas para abastecerse, lo cual aumentaba el costo de transacción del producto (Medina, 2005).

#### *7.2.4 La contaminación del río Sonora*

La contaminación del río Sonora provocada por la industria minera es una historia que tiene antecedentes de hace más de 20 años. Las numerosas descargas contaminantes que la mina de Cananea ha vertido a lo largo del cauce del río han afectado a poblaciones y tierras de cultivo, incluso, hasta llegar a la ciudad de Hermosillo en la parte baja de la cuenca, durante un trayecto de 270 km aproximadamente (Moreno, 1995, p. 238-241).

En agosto de 2014, aconteció el rompimiento de un represo de la mina Buena Vista del Cobre, hecho que tuvo trascendencia internacional, puesto que liberó alrededor de 40 000 m<sup>3</sup> de sulfato de cobre en un tributario del río Sonora (Encino, 2014). El derrame perjudicó el arroyo Las Tinajas (17.6 km), el río Bacanuchi (64 km) y 190 km del cauce principal del río Sonora, hasta llegar a la presa ALR. Las repercusiones para el ambiente y la salud de las personas que consumen el agua de este río han sido incalculables. Esta situación motivó al titular de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a declarar este evento como el peor desastre ambiental de la industria minera del país (Díaz et al., 2016, p. 92).

Díaz, Duarte y Durazo (2016) realizaron un análisis de la base de datos del monitoreo de la calidad del agua publicado en la página del Fideicomiso Río Sonora. En este estudio compararon los parámetros reportados con los límites permisibles establecidos por la NOM 127 y las Guías de Calidad para el Agua de la OMS. El resultado de este análisis determinó que de los 19 parámetros medidos, solo 14 estaban considerados dentro de la NOM 127. De estos últimos, siete tuvieron dos o menos casos dentro del límite permisible y los otros siete obtuvieron nueve o más casos fuera del límite. De acuerdo con la NOM 127, estos límites fueron excedidos entre septiembre y octubre del 2014. Sin embargo, si se toman como referencia las Guías de la OMS, aún se encontraban casos fuera del límite permisible en agosto y septiembre del 2015.

Al respecto, es pertinente destacar que existen discrepancias entre los límites establecidos por la NOM 127 y las Guías de la OMS. Por ejemplo, de acuerdo con la NOM 127, el límite máximo permitido de disolución de arsénico en el agua es de 0.025 mg/l y, según las muestras tomadas por Díaz, Duarte y Durazo (2016), solo nueve de ellas excederían dicho límite. En cambio, si éstas se midieran con base en los límites máximos permitidos en las Guías de la OMS que es 0.01 mg/l, las muestras fuera del límite permitido serían 120 (p. 94).

A partir de lo anterior, se puede evidenciar que el riesgo de padecer daños a la salud al cual se expuso la población al consumir el agua contaminada por este desastre natural es claro. Además, la diferencia entre los límites permitidos por ambos parámetros de medición expone la necesidad de analizar a profundidad los instrumentos con base en los cuales se mide la calidad del agua que se bebe, no solo a partir del desastre ecológico en el río Sonora, sino por la obligación de los OOA de brindar agua de calidad. Finalmente, con respecto al desastre natural, se tienen datos de que en el 2019, cinco años después del suceso, la contaminación

sigue en el río Sonora, no solo por los desechos de la industria minera, sino también por las filtraciones y descargas de aguas negras de manera directa al cauce del río.

### *7.2.5 Influencia de las Empresas Transnacionales*

Las ET de embotellado de agua comenzaron su expansión en México a partir de la década de los 80 (Montero, 2016, p.36). Estas empresas cuentan con un gobierno corporativo exitoso y buenas campañas de marketing relacionadas con la salud y la certidumbre sobre la buena calidad del agua que ofrecen. Además, se ubican en países como México, en donde el agua de la red pública está disponible para ser embotellada y donde los acuerdos institucionales son favorables para su expansión.

La apertura económica de la década de los 90 impulsada por el presidente Carlos Salinas de Gortari permitió que las ET tuvieran acceso a concesiones de largo plazo para explotar agua: Nestlé cuenta con un total de 35 concesiones, 5 para agua superficial y 30 para agua subterránea. Los volúmenes de extracción en conjunto suman 8.96 millones de m<sup>3</sup> de agua al año. En otros términos, el volumen total anual extraído por Nestlé equivale a suministrar agua a una población de 89 881 habitantes o a dotar agua potable al 97% de la población del municipio de Ocotlán, Jalisco. (Delgado, 2014).

El mercado de agua embotellada en envases menores —usualmente menores a un galón— es dominado por las ET, y su uso, fundamentalmente, es destinado al consumo personal. Por otro lado, en los hogares lidera la compra de agua en presentaciones de 19 litros. Esta opción resulta más económica, por tanto, las UPE acaparan el mercado en comparación con las ET e, incluso, se han beneficiado de sus campañas publicitarias.

La confianza en las instituciones se ha ido erosionando con el paso del tiempo y, como se puede observar, los ciudadanos ya no confían en que éstas puedan brindarles agua de calidad. Esta situación, como se ha explicado anteriormente, responde a los diversos motivos que han llevado al ciudadano hermosillense a desconfiar de la calidad del agua de la llave. La relación que existe entre las instituciones gubernamentales, los indicadores contextuales y la falta de información acerca de la manera en cómo fueron resueltos explican en gran medida el cambio de hábitos en cuanto al consumo de agua.

## **7.3 El contexto actual: marco regulatorio e institucional de las unidades de purificación y embotellado de agua y el OOA en Hermosillo**

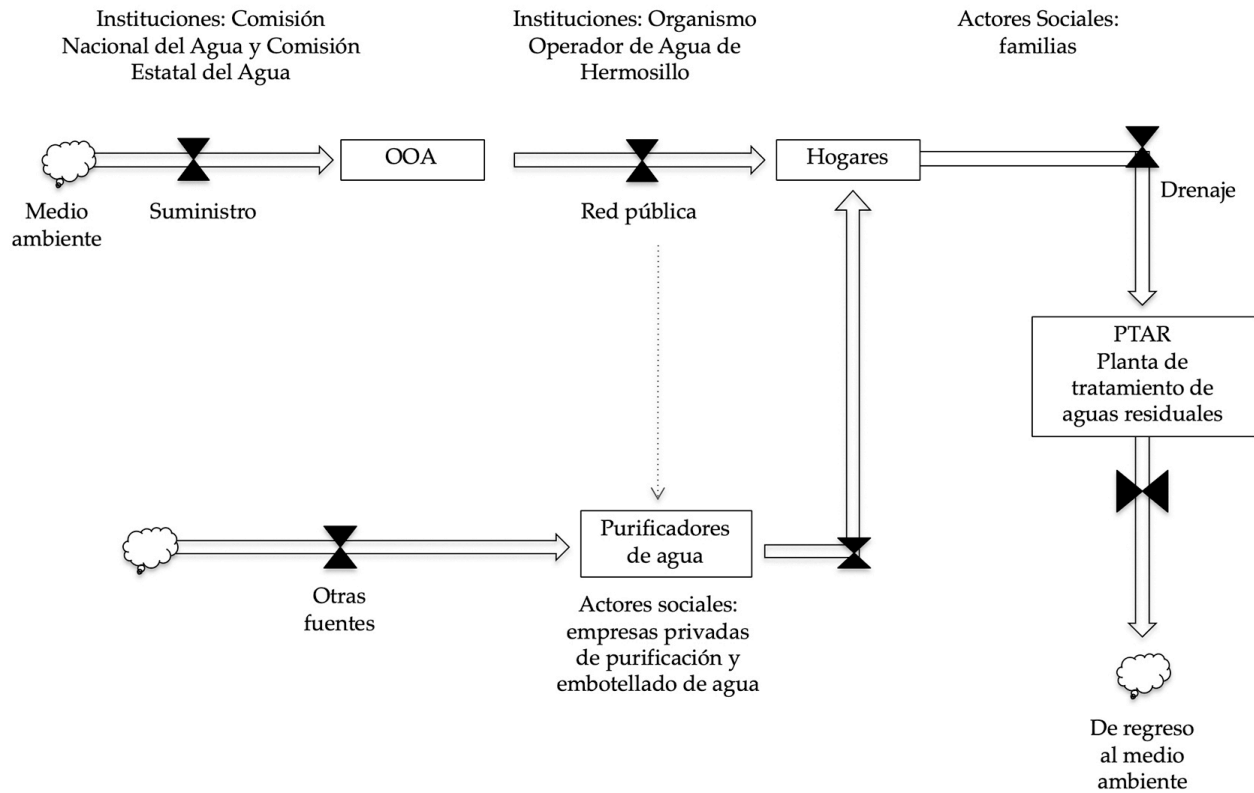
Como el análisis señala, la confianza en la calidad del agua que brindan los OOA es cada día menor. Si bien la falta de información ha modificado las formas de consumo de agua en México, las instituciones han otorgado —directa o indirectamente— una serie de incentivos a las empresas de purificación de agua que les permiten establecerse y crecer con facilidad en el territorio nacional.

En la [figura 7.2](#) se observa gráficamente el sistema a través del cual se involucran, tanto los actores sociales como las instituciones que están encargadas de la prestación de los servicios públicos de agua. A su vez, también se demuestra cómo se involucra el mercado del agua embotellada en éste.

En el inicio de dicho proceso se encuentran las instituciones relacionadas con la administración del agua en México —CNA, CEA—, quienes a su vez facultan al OOA de AGUAH para que provea este servicio de manera pública. Los hogares reciben el agua que utilizan para beber y para otros usos a través de dos medios: el público y

el que ofrecen las empresas de purificación y embotellado de agua. Una vez que el recurso es utilizado, pasa por medio del drenaje a las empresas de tratamiento de agua para que éstas realicen el tratamiento correspondiente y, así, pueda regresar al medio ambiente. Es importante destacar que las empresas purificadoras de agua tienen un papel importante en este sistema, no solo como proveedores, sino también como usuarios, ya que ellos también utilizan el agua de la red pública como materia prima para su producto.

Figura 7.2 Actores sociales e instituciones por fases en el suministro de agua potable y purificada



Fuente: elaboración propia.

Hay ciudades en las que no se presenta ningún problema de potabilización relevante que restrinja el consumo del agua, sin embargo, las autoridades no han entendido que la ausencia de información al respecto genera desconfianza, siendo esto un gran incentivo para el aumento del consumo de agua purificada. En el caso de Hermosillo, existe una organización facultada para ofrecer el servicio, además de una normatividad vigente y aplicable que se ejecuta a través de los órganos indicados. Sin embargo, es conveniente señalar que existe una crisis de confianza en las soluciones planteadas, por lo cual es necesaria una mayor transparencia de las decisiones y los resultados.

El estudio de la implementación deja claro que la organización entre los diversos actores y la revisión de la política actual para su mejoramiento puede traer mejores resultados que un proyecto bien diseñado. En la tesis presentada por Haro (2012) sobre la gestión del agua en Hermosillo entre 2003 y 2010, se concluyó que la

diferencia entre ingresos y costos en el OOA de AGUAH han sido deficitarios, lo que provoca el endeudamiento desorganizado, por lo cual el servicio resulta caro e ineficiente.

En el Plan de Desarrollo Municipal de Hermosillo 2015-2018, se propuso mejorar los mecanismos de administración de los recursos hídricos del OOA a fin de brindar un servicio de calidad a los usuarios. Para ello se creó un Programa de Fortalecimiento Municipal que establece un control riguroso sobre cada uno de los recursos, además de registrar de forma clara y precisa todas las operaciones efectuadas, sin embargo, no tuvo los resultados esperados.

De acuerdo con la solicitud de información con folio número 00767017 fechada el 25 de julio del 2017, en la cual se solicitó información referente a las políticas públicas o programas que se han emprendido para mejorar la calidad del agua que se suministra a través de la red pública, la respuesta fue que, a la fecha, la administración no había realizado ningún tipo de inversión en el rubro de mejoramiento de la calidad del agua. Lo que a todas luces demuestra que la política pública de agua potable de la ciudad de Hermosillo aún se encuentra lejos de alcanzar su objetivo. Además, no se produce la información suficiente ni los mecanismos a través de los cuales sería posible involucrar la participación ciudadana en la toma de decisiones. Por tanto, para encontrar una solución eficiente, es necesario adecuar una política pública que no solo esté orientada a la aplicación y cumplimiento de los parámetros establecidos en una ley, sino que también considere la coordinación entre los actores que se involucran en ella, así como el impacto de la transparencia y el acceso público a la información de los resultados que se obtienen como producto final.

### *7.3.1 La regulación del agua en el OOA*

Para afirmar que el agua suministrada es de calidad, es necesario revisar una serie de indicadores que expongan los datos físico-químicos, biológicos y de concentración de metales en aguas superficiales y subterráneas. En el caso de Hermosillo, encontrar estos datos de manera pública es prácticamente imposible dado que no se encuentran publicados en la página del OOA de AGUAH. Por el contrario, para obtenerlos es necesario solicitarlos a través del acceso a la información.

Tanto para fuentes superficiales como subterráneas, AGUAH cuenta con dos tipos de procesos de desinfección, los cuales se realizan con base en la misma norma oficial, solamente que uno lo hace a través de las Plantas Potabilizadoras I y II y el otro a través de la Planta Potabilizadora Sur, la cual es manejada directamente por la CEA. En la [tabla 7.1](#) se muestran datos proporcionados por AGUAH, con relación a los resultados obtenidos a través del monitoreo de cloro<sup>32</sup> efectuado al recurso con el cual se abasteció a la ciudad en el periodo comprendido entre los años 2014 y 2017. Posteriormente, en la [tabla 7.2](#) se presenta información respecto a los análisis microbiológicos y físico-químicos.

De las siguientes tablas se puede destacar que, respecto al indicador de eficiencia de cloración —[tabla 7.1](#)—, se observa un decremento en el porcentaje del año 2017 en comparación con el año 2014. Incluso, se ve cómo en el 2015 este parámetro disminuyó considerablemente en comparación con el año anterior. En cuanto a las muestras obtenidas a partir de los análisis microbiológico y físico-químico, fueron mayor en número que lo que la norma exige y en su mayoría se encuentran dentro de los límites permitidos.

---

<sup>32</sup> El método más utilizado para la desinfección del agua para consumo humano es la cloración, proceso que consiste en adicionar hipoclorito de sodio al agua en algún punto de la red de distribución. La eficiencia de cloración está relacionada con la eliminación efectiva de organismos patógenos del agua que fue sujeta al proceso de desinfección.

Tabla 7.1 Resultados del monitoreo de cloro en el periodo 2014-2017

Año	Meta año	Realizadas	0 a <0.2	%	0.2 – 1.5	%	>1.5	%	Dentro de la norma	Porcentaje de eficiencia en cloración
2014	1 260	1 579	65	4	1 233	78	281	18	1 514	96
2015	1 260	1 152	67	6	907	79	178	15	1 085	94
2016	1 260	1 234	64	5	1 107	90	63	5	1 170	95
2017	1 200	664	34	5	628	95	2	0	630	95

Fuente: elaboración a partir de la información proporcionada por AGUAH en la solicitud de información con folio 00725017.

Tabla 7.2 Resultados de los análisis microbiológico y físico-químico en el periodo 2014- 2017

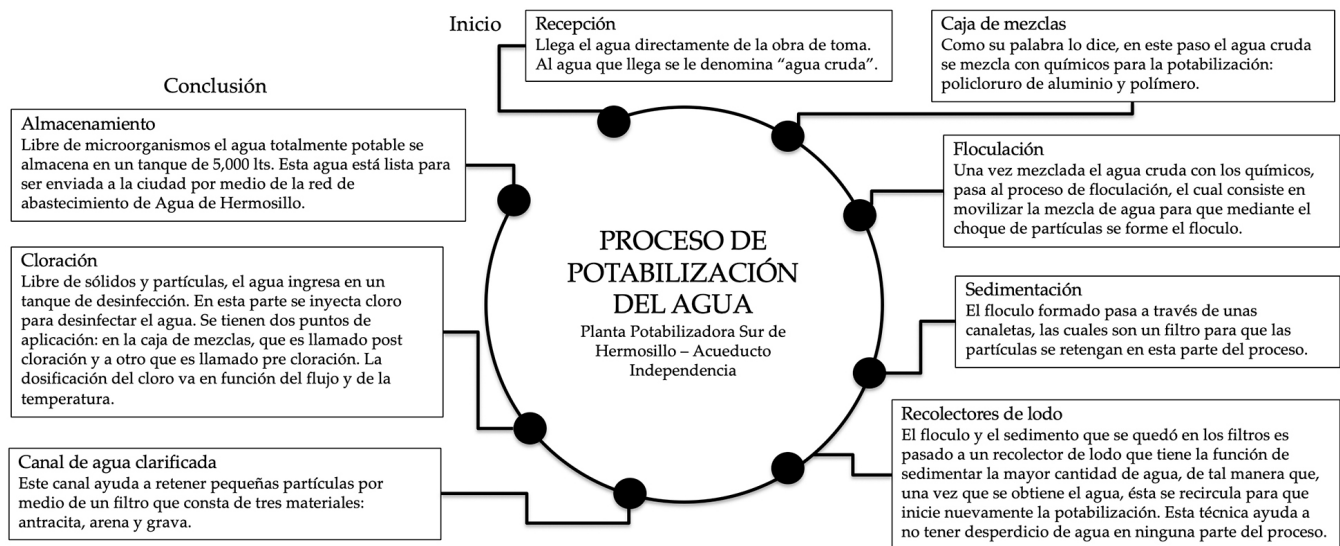
	Año	Total	Dentro de la Norma	Fuera de la Norma	Análisis Físico-Químico	Año	Total	Dentro de la Norma	Fuera de la Norma
	Análisis Microbiológico	2014	65	85%		15%	2014	57	86%
	2015	27	96%	4%	2015	17	82%	18%	
	2016	14	79%	21%	2016	34	74%	26%	
	2017	18	100%	0%	2017	17	71%	29%	

Fuente: elaboración a partir de la información proporcionada por AGUAH en la solicitud de información con folio 00725017.

Por su parte, la Planta Potabilizadora Sur, mejor conocida como Planta Piedra Bola, la cual está a cargo de la CEA, recibe el agua que suministra de la presa El Novillo a través del AI. Una vez que es extraída el agua de la presa El Novillo, la CEA se encarga de su potabilización antes de ser entregada a la red de AGUAH. Ésta tiene estrictos sistemas de potabilización para garantizar la calidad del agua que entrega a su cliente. El proceso que manejan se observa en la [figura 7.3](#).

Esta planta asegura 600 l/s de agua en invierno y 1 200 l/s en tiempo de verano para el abastecimiento de la ciudad de Hermosillo, lo que representa la satisfacción de 38% de la demanda necesaria. Para la operación de la planta cuentan con 18 técnicos en operación trabajando las 24 horas del día los 365 días del año, los cuales son divididos en tres turnos para un mejor control, de esta forma la calidad del agua siempre está supervisada para que, en caso de que llegue a ocurrir una falla en el proceso, ésta sea inmediatamente solventada. Habría que decir también que en el proceso se establecieron cuatro puntos para la toma de muestras: al inicio, al final del sedimentador, en el canal de agua limpia y en el tanque de almacenamiento, los cuales son revisados cada cuatro horas. La finalidad es supervisar que no se contamine el sistema con parámetros fuera de la NOM 127 y actuar con prontitud ante cualquier problema. En estos puntos se verifica la turbidez, color, pH, temperatura y cloro. Y, una vez que la CEA hace entrega de esta agua totalmente pura a AGUAH, el OOA la ingresa a la red pública para que llegue a los hogares hermosillenses.

Figura 7.3 Proceso de potabilización del agua de la Planta Potabilizadora Sur de Hermosillo-Acueducto Independencia



Fuente: elaboración propia con información brindada por la Planta Potabilizadora Sur.

En caso de tratarse de una fuente diversa al AI, específicamente cuando se trata de fuentes de aguas superficiales que vienen de otras presas, las plantas potabilizadoras de AGUAH se encargan de dar el tratamiento necesario. El agua llega turbia, sucia, con materiales de suspensión y sólidos; una vez potabilizada y sedimentada se realiza la desinfección con cloro.

Independientemente de la frecuencia que establece la NOM 179, tanto AGUAH como la CEA, realizan muestreos diarios a las fuentes de abastecimiento en 19 puntos de detección microbiológica. Con esto se aseguran de que el agua que se envía del tanque a la tubería vaya en buen estado. Por su parte, AGUAH realiza un segundo estudio efectuado en toma domiciliaria para verificar que lo que se envía llegue de la misma calidad. Para esto, fraccionan a la ciudad en 14 sectores.

### 7.3.2 La regulación de las UPE

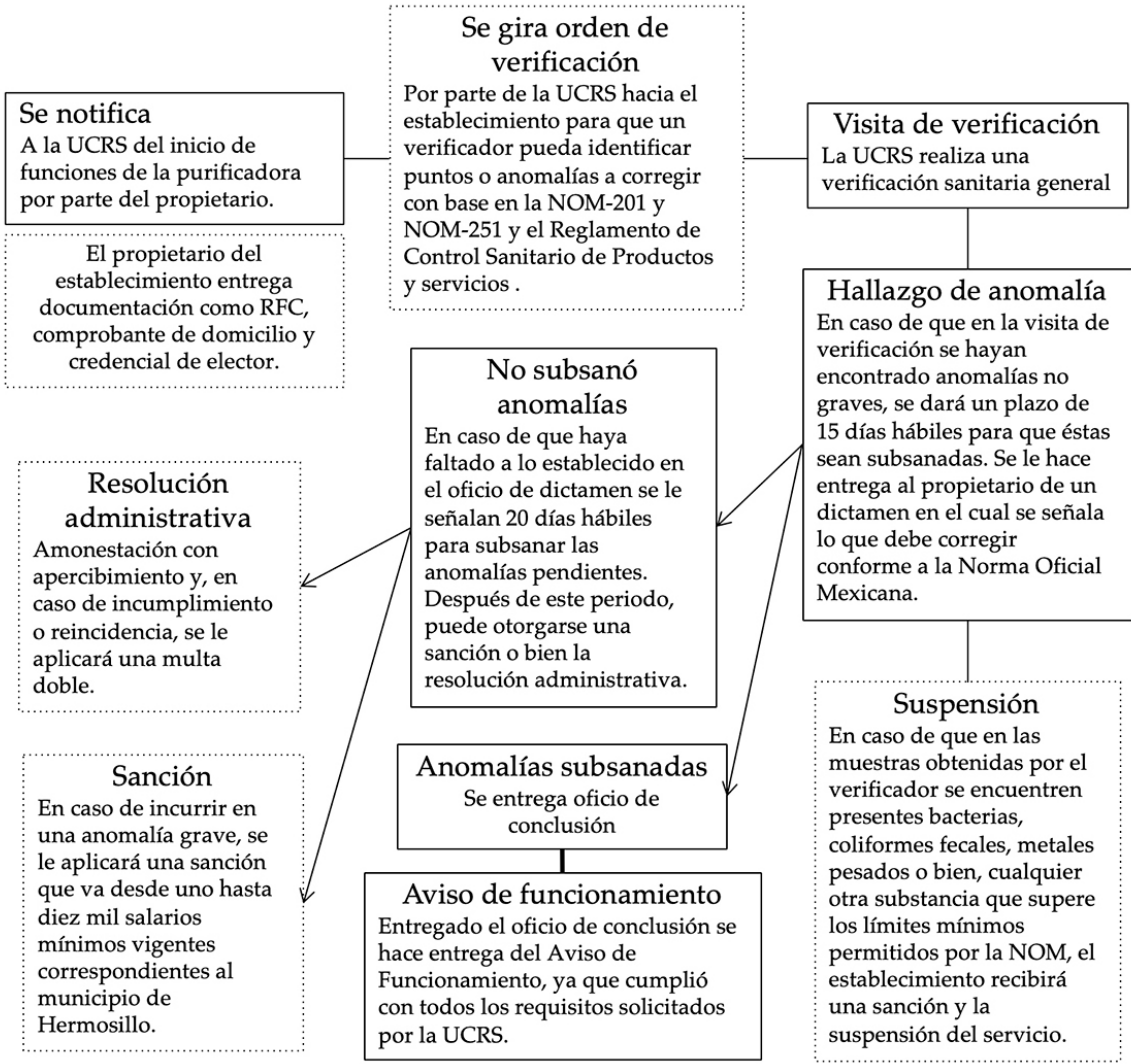
La supervisión de la calidad del agua de las UPE, por lo menos en Hermosillo, es cuestionable, puesto que no existe un sistema para el monitoreo de la calidad del agua que ofrecen. Habría que añadir que, además de desconocer las condiciones bacteriológicas y físico-químicas del agua que estas empresas producen, tampoco se sabe la cantidad aproximada de agua que extraen de la red pública, lo que es preocupante, ya que Hermosillo es un municipio que constantemente está expuesto a problemas de escasez de agua debido a la sobreexplotación y la demanda del recurso.

Este mercado opera con una escasa supervisión por parte de las autoridades en la materia. A nivel local, la Comisión Estatal de Protección Contra Riesgos Sanitarios del Estado de Sonora (COESPRISSON), a través de la UCRS, supervisa el establecimiento de este tipo de locales y, en teoría, se encarga de hacerles revisiones

periódicas durante todo el tiempo que están en operación. No obstante, la realidad es que la UCRS solo cuenta con 28 verificadores para supervisar a todos los establecimientos relacionados con algún riesgo sanitario: hoteles, restaurantes, hospitales, abarrotes, clínicas, purificadoras de agua, etc. El objetivo de las verificaciones es detectar, mediante una visita que dura entre 4 y 6 horas, las anomalías sanitarias que puedan afectar al consumidor. De acuerdo con la información proporcionada por la UCRS, las verificaciones se realizan una vez al año. En ese sentido, resulta una tarea difícil que dichas instituciones de control de salud puedan dar atención a los más de 25 000 establecimientos para identificar los riesgos sanitarios que pudieran presentarse en la ciudad de Hermosillo.

Por otro lado, la UCRS es la encargada de expedir los avisos de funcionamiento para que una purificadora se pueda instalar en la ciudad. El procedimiento es sencillo, prácticamente gratuito y rápido. A continuación, se explica el proceso mediante un diagrama.

Figura 7.4 Proceso de expedición del Aviso de Funcionamiento para una purificadora de agua en el municipio de Hermosillo



Fuente: elaboración propia con información proporcionada por la UCRS.



Mediante una entrevista realizada a un exdirector de la UCRS de Hermosillo, se encontró que en el año 2010 se dio un auge en el crecimiento de empresas purificadoras de agua. Una de las acciones que se tomaron para empezar a regular este fenómeno fue la expedición de los avisos de funcionamiento. De acuerdo con la información proporcionada, el primer paso para la instalación de una purificadora es el registro y la solicitud de una licencia para prestar el servicio. Para ello, se llena un formato descriptivo con datos relacionados al giro, las actividades y el servicio que prestarán. Otro de los requisitos necesarios es tener un registro ante la Secretaría de Hacienda, una copia del responsable sanitario del negocio, una copia de su domicilio y una identificación oficial. Basta presentar esta información para ser acreedores del aviso de funcionamiento, el cual es totalmente gratuito.

Posteriormente, se exige al dueño del establecimiento o al responsable sanitario que realice el trámite para obtener la licencia. Para ello, se debe llevar un proceso, además de solicitar que el establecimiento sea verificado. Esto tiene un costo de 750 pesos. Una vez realizado el pago se emite una orden de visita, en la cual se verifican 190 puntos aproximadamente.<sup>33</sup> En esta visita, el verificador levanta un acta que más adelante será revisada en la UCRS y, con base en esta revisión, se emite un dictamen. Por lo general, este documento es elaborado por un abogado o un experto en el área. En él se determinan cuáles son las observaciones y los puntos a subsanar por parte de la empresa purificadora. Después, se le notifica al responsable del establecimiento y, dependiendo de las observaciones contenidas en el dictamen, tendrá entre 5 y 30 días para hacer las mejoras requeridas. Al cumplirse el término del periodo destinado para las mejoras, la UCRS realiza una segunda visita para verificar que todos los puntos señalados en el dictamen se hayan cumplido y, si es así, se empieza el trámite para la entrega de la licencia.

En la práctica, este proceso es complicado, sobre todo porque la UCRS no tiene la capacidad para verificar y darle seguimiento a las más de 300 purificadoras de agua que existen en Hermosillo. La experiencia ha demostrado que una visita no es suficiente para dictaminar el funcionamiento adecuado de una empresa purificadora de agua. Con respecto a los hallazgos, el exdirector de la UCRS comentó que durante la visita de verificación se toma una muestra del producto final, en la cual, muchas veces se han encontrado coliformes fecales, bacterias y organismos dañinos para la salud; algunos establecimientos presentan la falta de cloración e, incluso, se puede decir que la calidad del agua de algunas de estas empresas es peor que el agua que sale directamente de la llave. En esos casos, estas empresas son suspendidas y sancionadas.

Las multas a estos establecimientos varían de acuerdo a la anomalía identificada. Éstas van desde 1 día hasta 10 000 días UMA<sup>34</sup> y están previstas en el Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios y en la Norma Oficial Mexicana “NOM-201-SSA1-2002. Productos y Servicios. Agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel. Especificaciones sanitarias”, también conocida como NOM 201.

Además de la información proporcionada por el exfuncionario municipal, es importante mencionar que esta UCRS no cuenta con una base de datos actualizada de las UPE establecidas en la ciudad. Sus cifras distan de los datos arrojados en el DENUÉ del INEGI. Una muestra de esto es la solicitud de información con folio 0072517 fechada el 11 de julio de 2017, en la cual se pidió a la UCRS el listado de las UPE instaladas en la ciudad de Hermosillo. La respuesta a dicha solicitud fue una base de datos en la que se encontraba el registro de 57

---

<sup>33</sup> Entre los puntos que se verifican se encuentran las instalaciones, la documentación y, con respecto al proceso de purificación, que cumpla con todo lo establecido en las Normas Oficiales.

<sup>34</sup> La unidad de medida y actualización (UMA) es una referencia económica aprobada y usada desde el 27 enero de 2016. La UMA fue introducida para sustituir el esquema veces salario mínimo (VSM), con el que se calculaba el pago de obligaciones tales como las multas, los créditos del Infonavit y hasta las deducciones personales. La UMA se creó con la finalidad de que un aumento en el salario mínimo de los trabajadores no tuviera un impacto inflacionario tan marcado, pues aumentar éste no solo incrementaba los sueldos, sino también las obligaciones fiscales.

purificadoras, destacando que la razón social de éstas era, en su mayoría, de la empresa Garrido Fresh Water. Por su parte, el DENUÉ ofrece información detallada acerca de estos comercios. Contabilizan una base de datos con 319 unidades económicas instaladas en la ciudad de Hermosillo y brindan datos relacionados con la razón social de las unidades, su dirección y las personas que en promedio son empleadas en cada una de ellas.

Como en la mayoría de los productos que se compran diariamente, el agua purificada, aunque goce de una buena reputación, no está exenta de contener microorganismos. La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés) sugiere que la cuenta total bacteriana en el agua purificada no debe exceder los 500 UFC/ml y, de acuerdo a las leyes mexicanas, ésta no puede superar los 100 UFC/ml.

La Asociación Internacional de Agua Embotellada (IBWA, por sus siglas en inglés) es la autoridad a nivel internacional que norma la industria de agua purificada y sus lineamientos son reconocidos por la Administración de Alimentos y Drogas (FDA, por sus siglas en inglés). A pesar de contar con el apoyo de esta estructura, en México el aparato regulatorio deja mucho que desear. La poca información que se encuentra al respecto es un ejemplo de cómo el mercado de purificación y embotellado de agua se encuentra prácticamente desregulado.

### *7.3.3 Informes de calidad: los grandes ausentes*

La falta de información sobre la calidad del agua —la cual provee el OOA— de las UPE es una realidad a nivel nacional. Esta situación ha sido el principal foco de incertidumbre entre la población, lo que a su vez incentiva los cambios de hábitos de consumo de agua para beber.

En Hermosillo, se percibe que el OOA no genera informes públicos periódicos con los cuales los ciudadanos tengan la oportunidad de constatar la calidad del agua que reciben. A pesar de que, a partir de octubre de 2016, publicó un informe de calidad en su página electrónica oficial, éste no cuenta con una fecha de elaboración ni está escrito con un lenguaje que los ciudadanos puedan entender con claridad, así mismo, es probable que gran parte de la población desconozca que se encuentra publicado.

Se pueden citar varios ejemplos. En el 2016, los habitantes de Hermosillo tomaban agua de 17 fuentes diferentes; si bien existe un mapa publicado junto con un análisis de calidad en la página de AGUAH en donde se pueden consultar las zonas de abastecimiento, éste no especifica cuál es la fuente de la cual se obtiene el agua ni cuáles colonias integran dicha zona.

Otro ejemplo está relacionado con las altas concentraciones de flúor que tuvieron lugar en la década de los 90. Aunque se dice que el problema estuvo presente en los pozos que abastecían las colonias del norte de la ciudad, la percepción se generalizó en todo el municipio, principalmente por la mala comunicación respecto al riesgo. A pesar de que el problema fue controlado y éste no se extendió por toda la red, no existe ni existió un polígono con el cual sea posible delimitar cuáles fueron las colonias realmente afectadas, ni se le ha dado énfasis en publicar que estos pozos fueron cerrados y que este problema ha sido erradicado.

En resumen, la información no está disponible, no es constante y se presenta en un lenguaje técnico, difícil de comprender para un ciudadano sin preparación en la materia. Por ende, es probable que la información publicada en redes sociales o en los medios de comunicación pueda tener un mayor impacto en la percepción ciudadana y una influencia directa en sus hábitos de consumo.

El problema de la falta de informes no es exclusivo de los OOA, sino que es una realidad que también se expande a las UPE y a las ET. Según el director ejecutivo de la Asociación Latinoamericana de Agua Embotellada, Flavio Santucci, muchas de estas empresas no cumplen con los estándares de calidad que exige la

NOM 127. Esto ocurre en gran parte porque el Estado no constata o no compara la calidad de su producto en relación con el agua de la llave y, como el agua purificada tiene la ventaja de ser promocionada como un elemento de mejor calidad, nadie se preocupa por supervisarla. Para Montero (2015) existen arreglos institucionales entre las embotelladoras y los gobiernos para no dar a conocer la calidad del agua.

En la India, por ejemplo, en marzo de 1999 se realizó un análisis de 103 marcas de agua embotellada por el Consejo de Defensa de los Recursos Naturales, el cual reveló que ninguna era más segura que el agua de la llave. Una parte de ellas contenía arsénico y *Escherichia coli* (Shiva, 2013).

De la década de los 90 al año 2019, los hábitos de producción de contenedores de agua embotellada en México han sufrido algunos cambios, como la sustitución de envases de vidrio por los plásticos. En la producción de estos últimos se libera una gran cantidad de químicos tóxicos como el óxido de etileno, benceno y xilenos, lo que contamina directamente a la atmósfera y a los cuerpos de agua (Montero, 2016, p. 60).<sup>35</sup>

Aunque la calidad del agua que llega a los hogares es probablemente igual a la que los usuarios compran, este tipo de consumo se ha convertido en parte de una cultura de la desconfianza hacia los OOA. Es así como se ha creado un equilibrio: los municipios, quienes tienen la obligación directa de suministrar agua potable, no se preocupan por asegurar a los usuarios la calidad del recurso y, a su vez, los usuarios están dispuestos a pagar por el agua purificada que el mercado oferta. Por tanto, resulta indiscutible la necesidad de reflexionar sobre el proceso de consolidación de este equilibrio.

Durante años, se han contaminado ríos, cuerpos de agua y sobreexplotado acuíferos al grado de dificultar la capacidad de las plantas potabilizadoras públicas para producir agua de calidad aceptable, reto al cual se agregan los problemas de capacidad institucional de los OOA.

El agua lleva disueltas en ella muchas otras sustancias que alteran su composición química y que dependen de factores como su procedencia y el tratamiento que se le da. A partir de lo anterior, se desprenden características que definen la percepción que el usuario tiene del agua, como el sabor o el olor, mejor conocidas como parámetros organolépticos. En el agua potable, el sabor es la característica organoléptica más rechazada, presumiblemente por la presencia del cloro.

En este contexto de desinformación, los ciudadanos, como nuevos actores interesados en el gobierno del agua, toman las decisiones en cuanto al suministro para su consumo. Esto demuestra una preferencia hacia la compra del agua que ofrecen los proveedores particulares que se encargan de la purificación y el embotellado del vital líquido.

Como se explicó anteriormente, la percepción generada a partir de estos eventos es un elemento clave para entender los cambios en los hábitos de consumo. Sin embargo, hay otros factores que intervienen. A continuación, se explica cómo el marco regulatorio y la opacidad de instituciones relacionadas con los servicios de agua potable y del agua embotellada inciden favorablemente en el crecimiento de este mercado.

---

<sup>35</sup> A esto corresponde el proceso de lixiviación, el cual se refiere a la migración de los químicos de los envases de plástico a las bebidas que contiene.

## 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La disponibilidad desigual, la oferta limitada y el aumento en el consumo de agua son problemas tanto de calidad como de cantidad en México. A pesar de ello, llama la atención que, en los últimos años, este recurso se haya convertido en una mercancía que se puede adquirir en garrafones de 19 litros y en pequeños envases individuales, convirtiendo a México en el primer consumidor per cápita de agua embotellada.

El mercado de agua embotellada es un fenómeno global con consecuencias locales (Pacheco-Vega, 2018). Sus rostros son complejos, por lo cual, su estudio debe partir de varias perspectivas. Así pues, es conveniente reparar en el hecho de que este mercado ha crecido de manera constante en Hermosillo. En 1997, el directorio telefónico municipal reportó la existencia de 25 empresas distribuidoras de agua purificada y hoy en día éstas suman más de 319. Están distribuidas geográficamente de manera uniforme en toda la ciudad, al grado de que en cada colonia se pueden encontrar dos o más establecimientos de purificación. A lo que cabe preguntar: ¿cómo se ha generado el cambio en los hábitos de consumo de agua para beber en Hermosillo?

La evidencia encontrada al aplicar el modelo de régimen de política pública propuesto por Pacheco-Vega (2015) indica que la relación entre las instituciones, las ideas y los intereses influye en el cambio de hábitos de consumo y, por ende, en el establecimiento y la permanencia de las empresas de purificación y embotellado de agua. En el caso de las instituciones, su papel resulta fundamental, ya que tienen el poder de crear las condiciones idóneas para su establecimiento. El complejo entramado institucional entre los tres niveles de gobierno dificulta la comunicación y organización de las responsabilidades de las entidades relacionadas con la gestión, administración y prestación del servicio de agua potable. Es por ello que poco a poco se ha creado un equilibrio.

Los municipios, quienes a través de los OOA tienen la obligación directa de suministrar agua potable, no se preocupan por informar a los usuarios sobre la calidad del agua que ofrecen y, por su parte, los usuarios están dispuestos a pagar por agua purificada a fin de contar con agua segura que el mercado de agua embotellada está dispuesto a ofertar.

En México existe un vasto catálogo legislativo para regular el manejo de los recursos hídricos, sin embargo, la evidencia encontrada descubre una falta de concordancia entre las Guías de Calidad de la OMS —siendo esta la más rigurosa— y la NOM 127 según los parámetros máximos permitidos de agentes contaminantes disueltos en el agua.

Como se ha descrito anteriormente, no hay garantía de que el agua embotellada sea potable, sin embargo, la mayoría de las personas confía más en este tipo de empresas. Dicha confianza está influida por los intereses relacionados con la tendencia que se consolidó en México en la década de los 90, cuando el consumo de dicho recurso crecía a gran escala a nivel mundial, al grado de permear sobre la estructura nacional a través de la introducción de las ET de agua embotellada. Sin embargo, en el caso de Hermosillo, la influencia de las ET es menor, ya que el 75% del mercado está concentrado en la compra o llenado de garrafones de las UPE, y solo el 25% opta por la compra de garrafones de las ET.

Además de las instituciones y los intereses que influyen en la transformación de los hábitos de consumo de agua, se encuentran las ideas. En las escuelas se insta a los padres de familia a que compren garrafones de agua, incluso, este gasto se encuentra considerado dentro de los presupuestos en algunos planteles educativos. En aeropuertos, parques o edificios públicos, no hay bebederos ni tampoco se promueve el consumo directamente de la llave. En prácticamente todos los hoteles en México se ofrecen a la venta botellas de agua. Estas acciones promueven de cierta forma el consumo de agua purificada.

Por lo anterior, no es de asombrarse que el 87.3% de los ciudadanos en Hermosillo no consuman agua de la llave. ¿Por qué? El primer factor es la falta de confianza hacia la calidad del agua que provee el OOA, seguido por el temor a contraer alguna enfermedad, el mal sabor y el contenido de cloro en el agua. Además, los indicadores contextuales han contribuido con dicha erosión de la confianza en el agua de la llave. En todos, los comunes denominadores fueron la opacidad, la falta de datos o información clara y un mal manejo de comunicación del riesgo tanto del OOA como de otras dependencias gubernamentales. Dicha falta de informes sobre la calidad no es exclusiva del servicio público, sino también de las empresas que purifican el agua. Sin embargo, pese a que no se tiene la certeza de que el agua es buena, los ciudadanos le dan preferencia al agua purificada.

Es importante agregar que este aumento en el consumo de agua purificada conlleva grandes problemas, ya que aunado al impacto en los ingresos familiares, debe recalcarse el costo que genera para el medio ambiente. En la producción de un litro de agua purificada se desperdician cuatro más. La extracción de agua que se realiza para empacar y producir el agua purificada, en cualquier presentación, impacta directamente en la capacidad de los acuíferos para recuperarse y renovarse. Como se vio anteriormente, la escasez del recurso va en aumento y la sobreexplotación de los acuíferos es cada vez mayor. Este recurso de uso común tiene características de agotamiento que no pueden soslayarse. Además, se ha comprobado que la industria de agua embotellada consume millones de barriles de petróleo en la producción de envases de PET —polietileno tereftalato—, de los cuales solo el 8% de los desechos se reciclan, el resto pasa directamente a la basura y su proceso de degradación dura hasta 500 años. La organización Fan México —Red de Acción por el Agua— calcula que diariamente el consumo de agua genera alrededor de 21 millones de botellas de plástico.

Los acuerdos se construyen sobre cimientos comunes y todos tenemos algo que aportar. El fenómeno del agua embotellada es un problema público que tiene implicaciones sociales, políticas, ecológicas y de salud pública. Sin embargo, es una cuestión que no se ve como problema y, por ende, queda fuera, tanto de la agenda gubernamental, como de la perteneciente a las organizaciones no gubernamentales que defienden el DHA. En algunos estados de EE. UU., el activismo en contra del consumo de agua purificada es muy robusto, pero en México no hay una participación significativa. En efecto, la ausencia de remedios en la agenda de gobierno, se debe a que este no se percibe como problema, sino como una solución a la incapacidad de los municipios para proveer agua de buena calidad y suficientemente apta para beber.

La posición que las autoridades han mostrado respecto a la protección de este derecho es preocupante. El descuido y desatención de los sistemas públicos de agua, a la par del favorecimiento generalizado por el agua embotellada como creciente remplazo del agua potable de calidad, no puede más que agravar la situación. Resulta alarmante que la aplicación de este derecho se haya comprometido por la deficiencia del gobierno para proveer un servicio tan elemental, como es ofrecer agua de calidad a los hogares.

Es difícil, mas no imposible, cambiar el hábito ya arraigado en los ciudadanos que consumen agua embotellada desde hace muchos años. Por ello, es importante que se refuerce el marco regulatorio e institucional de las purificadoras de agua. Además, debido al impacto que este consumo representa en la salud de los

ciudadanos, es necesario la creación de una dependencia o instancia gubernamental que se encargue únicamente de la supervisión y evaluación de este tipo de locales.

El OOA tiene el reto de suministrar agua segura a través del control de calidad de las fuentes de agua y del mantenimiento de la red de distribución. Asimismo, una vez que pueda asegurar este proceso, debe informar en lenguaje sencillo a los usuarios sobre el origen del agua y la calidad de ésta.

El consumidor es quien toma la decisión de tomar agua de garrafón o de la llave, pero tiene derecho a hacer esta elección con base en la información sobre la calidad de las opciones que tiene para abastecerse. Finalmente, esta investigación tiene los propósitos de aportar un modelo que pueda explicar el desarrollo de los mercados de agua embotellada en garrafón a nivel local, incidir en el diseño de políticas públicas que permitan mejorar el desempeño institucional de los OOA respecto a la calidad del agua que proveen y reforzar el marco regulatorio de las UPE.

## 8.1 Recomendaciones

1. Una manera eficaz de atender el crecimiento de los establecimientos de purificación y embotellado de agua con la finalidad de que los usuarios confíen nuevamente en el servicio público de agua potable requiere que los tres niveles de gobierno generen, de manera periódica, la información real y necesaria acerca de la calidad del agua que se suministra a los hogares. Así, el usuario podría usar los recursos económicos destinados a la compra de agua para el pago de mejores servicios por parte del municipio, mismos que podrían fortalecer el sector y la calidad del agua. De acuerdo a la encuesta realizada, el 39% de la muestra está dispuesta a pagar más a fin de que le ofrezcan mejor calidad, a pesar del precio excesivo que ya pagan por la compra de “agua segura” que ofrecen las purificadoras de agua.
2. Como se puede observar, México cuenta con un amplio catálogo legislativo y regulatorio. Sin embargo, instituciones internacionales como la UNESCO reconocen que los problemas en torno al tema del agua se dan dentro de procesos políticos y de poder de carácter institucional, en donde la gobernanza tiene un papel importante en el análisis de las reglas del juego con base en las cuales se toman las decisiones (ONU, 2003).

Para mejorar esta situación, es indispensable que se haga una revisión a fondo del marco regulatorio de la calidad del agua que ofrece el servicio público y de la que se vende en las purificadoras de agua, ya que, como vimos anteriormente, existen contradicciones entre la NOM y las Guías de la OMS en cuanto a los parámetros que miden los límites máximos permisibles para garantizar la calidad del agua.

Otro punto al respecto es la regularización del establecimiento de todas las UE en las localidades. Esto con el propósito de definir estrategias que brinden seguridad para los usuarios del agua, así como la creación de un aparato legal que regule únicamente a las UE.

3. Finalmente, es importante la elaboración de Políticas Públicas adecuadas. La garantía de limpieza y calidad dependen de políticas que aseguren la potabilidad y el abasto continuo en los hogares, y no solo a corto plazo, sino que garanticen que en los próximos años el servicio mejorará, tanto en cantidad como en calidad.

Una política pública que beneficie a los ciudadanos siempre partirá de las necesidades de éstos. Es por ello que tomar en cuenta al usuario al momento de la toma de decisiones será un elemento valioso que asegurará el éxito de cualquier programa de gobierno.

## REFERENCIAS

- Aboites, L. (2004). De bastión a amenaza. Agua, políticas públicas y cambio institucional en México, 1947-2001. En G. Boris y J. Arroy (eds.), *El futuro del agua en México*. (pp. 89-113). México: El Colegio de México, Universidad de Guadalajara, Profimex, Casa Juan Pablo.
- Aguicholo, D., Espitia, I., y Galeana, E. (2015). Fortalecimiento de la industria purificadora de agua envasada en Morelia Michoacán. *Global Conference on Business and Finance Proceedings*, 10.
- Aguilar, L. (1993). Estudio Introductorio. En L. Aguilar (ed.), *La Implementación de las Políticas*. México: Porrúa.
- Aguilar, L. (2008). *Gobernanza y Gestión Pública*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Álvarez Gocobachi, Z. (17 de agosto de 2009). Podría volver la fluorosis. *El imparcial*, General, p. 5A.
- Amorocho, S., y Uribe, L. (2013). *Análisis de las decisiones individuales en contexto de negociación: Aportes desde la teoría de juegos*. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga.
- Arredondo, L. (05 de julio de 2006). Respalda Salud la labor de AGUAH para bajar el flúor. *El imparcial*, Metro.
- Ayuntamiento de Hermosillo. (2007). Acta Núm. 26 de la Sesión Solemne de fecha del 16 de septiembre del 2007 (pp. 4-5).
- Ayuntamiento de Hermosillo. (2016). *Diagnóstico para la elaboración del Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018*.
- Banco Interamericano para el Desarrollo. (2011). *Informe Final Encuesta de Consumo de Agua Embotellada*. Recuperado de: <http://idbdocs.iadb.org/WSDocs/getDocument.aspx?DOCNUM=36517569>
- Bashir, N. S., y Ungar, W. J. (2015). The 3-I Framework: a Framework for Developing Public Policies Regarding Pharmacogenomics (PGx) testing in Canada. *Genome*, 58(12), 527-540.
- Bautista, J. (2013). *El Derecho Humano al Agua y Saneamiento frente a los Objetivos de Desarrollo del Milenio*. Chile: CEPAL.
- Boletín Oficial del Estado de Sonora. (1944). *Ley de aguas del Estado de Sonora*. Sonora, 05 de abril.
- Boletín Oficial del Estado de Sonora. (1992). *Ley de agua potable y alcantarillado del Estado de Sonora*, 14 de abril.
- Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora. (1994) Número 10, Sección I, Tomo CLIII, 3 de febrero.
- Brei, V. A. (2018). How is a Bottled Water Market Created? *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 5(1).



- Carabias, J., y Landa, R. (2005). *Agua, medio ambiente y sociedad: hacia la gestión integral de los recursos hídricos en México*. México: UAM.
- Carvajal, G. y Basurto, G. (2010). El marco jurídico del agua en México. En Aboites, L., Jiménez, B. y Torregrosa, M. (Eds.) *El Agua en México: causas y encauses*. P. 317-338. México: Academia Mexicana de Ciencias.
- Cashore, B., Hoberg, G., Howlett, M., Rayner, J., y Wilson, J. (2001). *Search of Sustainability: British Columbia Forest Policy in the 1990*. Vancouver: UBC Press.
- Castillo, I. (2004). Calidad del agua y saneamiento. En J. Villa y E. Saborío (eds.), *La Gestión del Agua en México*. México: UAM
- Castillo, J. M., del. (1994). Protección y restauración ecológica ambiental de la Presa Abelardo L. Rodríguez Luján, en Hermosillo, Sonora. *Estudios Sociales*, 9, 65-102.
- Castro, E., y Torregrosa, M. (2006). Desarrollo Institucional y Procesos Políticos. *Perspectiva transversal del IV Foro Mundial del Agua*. (2).
- Cattaneo, M., y López, E. (2010). Los ciudadanos y su relación con el agua. *Ciencia y Tecnología*. (10), 117-128.
- Cejudo, G., y Michel, C. (2014). Coherencia y Políticas Públicas. Metas, instrumentos y poblaciones objetivo. *Gestión y Política Pública*. 25, 1-21.
- Comisión Nacional del Agua (CNA). (2009). Calidad del agua. En *Estadísticas del Agua en México*. México: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Comisión Nacional del Agua (CNA). (2010). Calidad del agua. En *Estadísticas del Agua en México*. México: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Comisión Nacional del Agua (CNA). (2014). *Calidad del agua*. En *Estadísticas del Agua en México*. México: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Comisión Nacional del Agua (CNA). (2015). Numeragua. México: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Comisión Nacional del Agua (CNA). (2018). Numeragua. México: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Consejo de la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas. (2010). Resolución 64/292, *El derecho Humano al Agua y al Saneamiento*. 28 de Julio.
- Constantino, R., y Montero, D. (2013). Huella hídrica de las bebidas embotelladas y seguridad alimentaria. En R. Pérez (ed.), *Agua, alimentación y bienestar: La huella hídrica como enfoque complementario de gestión integral del agua en México*. México: UAM.
- Delgado, G. (2014). *Apropiación de agua, medio ambiente y obesidad. Los impactos del negocio de bebidas embotelladas en México*. México: UNAM

- Delgado, G. (2016). *Vuelta al Agua: disponibilidad, calidad, consumo, retos y perspectivas*. Tierra adentro. Recuperado de: <https://www.tierraadentro.cultura.gob.mx/vuelta-al-agua-disponibilidad-calidad-consumos-retos-y-perspectivas/>
- Diario Oficial de la Federación. (1917). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. México, 5 de febrero.
- Diario Oficial de la Federación. (1989). *Criterios Ecológicos para la Calidad del Agua CE-CCA-001/89*. México, 13 de diciembre de 1989.
- Diario Oficial de la Federación. (1992). *Ley de Aguas Nacionales*. México, 01 de diciembre.
- Diario Oficial de la Federación. (1994). *Norma Oficial Mexicana 127-SSA1-1994. Salud Ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles para su calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización*. México, 15 de agosto de 1994.
- Diario Oficial de la Federación. (1999). *Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios*. México, 08 de septiembre de 1999.
- Diario Oficial de la Federación. (2001). *Norma Oficial Mexicana NOM-179-SSA1-1998, Vigilancia y evaluación del control de calidad del agua para uso y consumo humano, distribuida por sistemas de abastecimiento público*. México, 24 de septiembre.
- Diario Oficial de la Federación. (2001). *Norma Oficial Mexicana NOM-201-SSA1-2002, Productos y servicios. Agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel. Especificaciones sanitarias*. México, 12 de septiembre del 2001.
- Diario Oficial de la Federación. (2011). *Norma Oficial Mexicana NOM-001-CONAGUA-2011, Sistemas de Agua Potable, Toma Domiciliaria y Alcantarillado. Sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y Métodos de Prueba*. México.
- Díaz, R., Duarte, H., y Durazo, F. (2016). Amenazas para la salud en el Río Sonora: análisis exploratorio de la calidad del agua reportada en la base de datos oficial de México. *Revista de la Universidad Industrial de Santander – Salud*, 48(1), 91-96.
- Domínguez, A. (2011). La prestación de los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento por parte de los municipios en México. *Multidisciplina*, (9), 5-16.
- Domínguez, J. (2010). El acceso al agua y saneamiento: problema de gobernanza local. Estudio de la Cuenca del Río Blanco, Veracruz. *Gestión y Política Pública*, 19(2), 311-350.
- Encino, A. (27 de agosto de 2014). Descuido de la empresa, cause del derrame en Sonora: SEMARNAT. *La Jornada*. p. 3. Recuperado de: <https://www.jornada.com.mx/2014/08/27/politica/003n1pol>
- Espinosa, A., Díaz, C., González, F., Val, R., Malvaez V., y Mazari, M. (2015). Drinking Water Quality in a Mexico City University Community: Perception and Preferences. *Ecobhealth*, 12(1). 88-97. doi: 10.1007/s10393-014-0978-z
- Etzioni, A. (1967). Mixed-Scanning: a Third Approach to Decision-Making. *Public Administration Review*, (27), 385-392.

- Fideicomiso Río Sonora. (30 de agosto de 2017). Documentos y presentaciones. Recuperado de <http://www.fideicomisoriosonora.gob.mx/fideicomiso.html>
- Flaherty, B., Pacheco, R., y Renton, J. (2011). Moving Forward in Canada – United States Transboundary Water Management: an Analysis of Historical and Merging Concerns. *Water International*, 36 (7), 924-936.
- Flores, J. (24 de septiembre de 2018). Llega más contaminación a la Presa Abelardo L. Rodríguez. *Expreso*. Galería. Recuperado de <https://www.expreso.com.mx/seccion/hermosillo/46730-galeria-llega-mas-contaminacion-a-la-presa-abelardo-l-rodriguez.html>
- Franca, M., de. (2010). Factors Influencing Public Perception of Drinking Water Quality. *Water policy*, 12(1), 1-19.
- Francisco, J. P. S. (2014). Why Households Buy Bottled Water: a Survey of Household Perceptions in the Philippines. *International Journal of Consumer Studies*, 38(1), 98-103.
- Frutos, P. (2010). Valoración de la calidad del agua de abastecimiento: medidas defensivas frente a disposición a pagar por su mejora. *Urban Public Economics Review*, (13), 34-65
- García del Castillo, J. (2012). Concepto de percepción de riesgo y su repercusión en las adicciones. *Salud y drogas*, 12(2), 133-151.
- Gelt, J. (1996). *Consumers Increasingly Use Bottled Water, Home Water Treatment Systems to Avoid Direct Tap Water*. Water Resources Research Center, University of Arizona. Arroyo, Vol. 9, No. 1. March. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/d2a1/75fa05dff30ab8df4044fad4bd1d79177371.pdf>
- Glicker, J. (1992). Convincing the Public That Drinking Water Is Safe. *Journal Anwa*. January, 46-51.
- Gleick, P. (2004). The Myth and Reality of Bottled Water. En H. Peter (ed.), *The World's Water 2004-2005: The Biennial Report on Freshwater Resources*. California: Island Press.
- Gostin, L. (2016). Politics and Public Health: The Flint Drinking Water Crisis. *The hastings center report*, 4 (46). doi.: <https://doi.org/10.1002/hast.598>
- Graham, A. (1992). Modelos conceptuales y la crisis de los misiles cubanos. En L. Aguilar (ed.), *La hechura de las políticas públicas* (pp. 119-174). México: Porrúa.
- Greene, J. C. (2014). *The Bottled Water Industry in Mexico*. (Tesis de maestría en Global Policy Studies). The University of Texas at Austin. Recuperado de <https://repositories.lib.utexas.edu/bitstream/handle/2152/26456/GREENE-MASTERSREPORT-2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Grijalva, M., Valenzuela, A., Barba, M., y Laborín A. (1998). Calidad del agua en la ciudad de Hermosillo, Sonora: concentración de fluoruros y su efecto en la salud dental. En N. Pineda-Pablos (ed.), *Hermosillo y el agua, infraestructura hidráulica, servicios urbanos y desarrollo sostenible*. (pp. 53-64). Hermosillo: El Colegio de Sonora.
- Hall, P.A. (1997). The Role of Interests, Institutions and Ideas in the Comparative Political Economy of the Industrialized Nations. En M. Linchbach y A. Zuckerman (eds.), *Comparative Politics: Rationality, Culture, and Structure*. (pp. 174-207). Cambridge: Cambridge University Press.

- Haro, N. (2012). *Estudio de dos modelos de gestión del agua potable en México: Los casos de Hermosillo, Sonora y Saltillo, Coahuila* (Tesis de maestría). El Colegio de Sonora, Hermosillo.
- Haro, N., Moreno, J., Loera, E., y Salazar, A. (2016). Batallando en el desierto: ineficiencia y conflictos por el manejo del agua potable en Hermosillo. En A. Salazar (ed.), *Fugas de Agua y Dinero*. (pp. 197-236). Hermosillo: El Colegio de Sonora.
- Hecl, H. (1994). Ideas, Interests, and Institutions. En L. Dodd and C. Jilison (eds.), *The Dynamics of American Politics: Approaches and Interpretations*. (pp. 366-392). Colorado: Westview Press.
- Hermosillo ¿Cómo vamos?. (2019). Informe de indicadores 2019. 12/12/2019, de Hermosillo Cómo Vamos Sitio web: <https://hermosillocomovamos.org/wp-content/uploads/2019/06/Informe-de-Indicadores-2019-Hermosillo-Como-Vamos-HCV.pdf>
- Hoberg, G. (2002). Policy Cycles and Policy Regimes: A Framework for Studying Policy Change. En B. Cashore., G. Hoberg, M. Howlett., J. Rayner y J. Wilson (eds.), *Sears of Sustainability: British Columbia Forest Policy in the 1990s* (pp. 1-31). Vancouver: UBC Press
- Hodgson, G. (2007). *Economía institucional y evolutiva contemporánea*. México: UAM.
- Hogwood, B., y Peters, G. (1983). *Policy Dynamics*. EUA: Wheatsheaf Books
- Holland, J. (2004). *El orden oculto de cómo la adaptación crea la complejidad*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Howd, R. (2007). Introduction to Drinking Water Risk Assessment. En A. Howd and A. Fan (eds.), *Risk Assessment for Chemicals in Drinking Water* (pp. 1-15). EUA: Wiley-Interscience. doi: 10.1002/9780470173381.ch1
- Howlett, M. (2009). Policy Analytical Capacity and Evidence Based Policy-making: Lessons from Canada. *Public Administration*, 52(2), 153-175.
- Hu, Z., Morton, L., y Malher, R. (2011). Bottled Water: United States Consumers and their Perceptions of Water Quality. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. (8), 565-578
- Ibarra, M., y Moreno, J. (2017). La justicia ambiental en el río Sonora. *Dossier Minería*, 135-155.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010*. Recuperado de: <http://www.beta.inegi.org.mx/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2015). *Conteo Intercensal 2015*. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2015). *Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental*. Recuperado de <http://www.beta.inegi.org.mx/programas/encig/2017/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2019). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas*. Recuperado de: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>

- Ives, M., y Thoenig, J. (1992). *Las políticas públicas*. Barcelona: Ariel.
- Jiménez, A., Gutiérrez, L., López, S., y Tapia, R. (1995). El Cólera en México. Situación epidemiológica actual. *Gaceta Médica*, 3(131), 363-366.
- Jiménez, B., Méndez, J., y Durán, J. (2010). Calidad. En L. Aboites., B. Jiménez y M. Torregrosa (eds.), *El Agua en México: causas y encauses* (pp. 265-290). México: Academia Mexicana de Ciencias.
- Kettl, D. (2000). *The Global Public Management Revolution: A Report on the Transformation of Governance*. Washington: Brookings Institution Press.
- Lara, C. (26 de junio de 2006). Preocupa la calidad del agua. *El imparcial*, Metro.
- Lewes, G. (1875). *Problems of Life and Mind*. Londres: Trübner & Co.
- Levallois, P., Grondin, J., y Gingras, S. (1999). Evaluation of Consumer Attitudes on Taste and Tap Water Alternatives in Quebec. *Water Science and Technology*, 40(6), 135-139.
- López, M. (2003). Distribución y producción de agua embotellada en México, ¿agua para todos? *Repositorio Institucional ITESO*. Jalisco: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente.
- López, C. (28 de agosto de 2017). Contaminan río con aguas negras de 51 municipios. *El imparcial*.
- Lozano, A. (13 de enero de 2016). Hermosillo tiene agua de calidad: Ulloa Valdez. *El imparcial*.
- Medina, L. (15 de julio de 2005). Aumenta precio de agua purificada. *El imparcial*, Metro.
- Merino, M. (2013). *Políticas Públicas. Ensayo sobre la intervención del Estado en la solución de problemas públicos*. México: Centro de Investigación y Docencia Económicas.
- Montero, D. (2015). *Transnacionales, gobierno corporativo y agua embotellada, el negocio del siglo XXI*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Montero, D. (2016). El consumo de agua embotellada en la Ciudad de México desde una perspectiva institucional. *Agua y territorio*, (7), 35-49.
- Morales, R. (2012). Auge de agua embotellada en el país. *El Economista*. Disponible en: <http://eleconomista.com.mx/industrias/2012/06/14/auge-agua-embotellada>
- Moreno, J. (1995) El agua en Sonora: escasa, mal utilizada y contaminada. En *Agua, salud y derechos humanos*. Comisión Nacional de los Derechos Humanos (pp. 238-241).
- Opel, A. (1999). Constructing Purity: Bottled Water and the Commodification of Nature. *Journal of American Culture*, 4(22), 67.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2003). Programa Mundial de Evaluación del Agua, agua para las personas, agua para la vida. Informe Mundial de las Naciones Unidas Sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos. Barcelona: UNESCO.

- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2006). Programa Mundial de Evaluación del Agua, agua para las personas, agua para la vida. Informe Mundial de las Naciones Unidas Sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos. Barcelona: UNESCO.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2018). Programa Mundial de Evaluación del Agua, agua para las personas, agua para la vida. Informe Mundial de las Naciones Unidas Sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos. Barcelona: UNESCO.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2019). Programa Mundial de Evaluación del Agua, agua para las personas, agua para la vida. Informe Mundial de las Naciones Unidas Sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos. Barcelona: UNESCO.
- Pacheco-Vega, R. (2015). Agua embotellada en México: de la privatización del suministro a la mercantilización de los recursos hídricos. *Espiral, Estudios sobre Estado y Sociedad*, 22(63), 221- 263.
- Pacheco-Vega, R. (2018). Agua embotellada en México: realidades, retos y perspectivas. En C. Denzin., F. Tobaoda y R. Pacheco-Vega (eds.), *El agua en México: Actores, sectores y paradigmas para una transformación social-ecológica* (pp. 195-214). México: Friedrich Ebert Stiftung.
- Parag, Y., y Roberts, J. T. (2009). A Battle Against the Bottles: Building, Claiming, and Regaining Tap-Water Trustworthiness. *Society and Natural Resources*, 22(7), 625-636.
- Peña, J. (2012). *Crisis del agua en Monterrey, Guadalajara, San Luis Potosí, León y la Ciudad de México (1950-2010)*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Pérez, R., Constantino, R., y Dávila, H. (2013). *Agua, alimentación y bienestar: La huella hídrica como enfoque complementario de gestión integral del agua en México*. México: UAM.
- Pineda-Pablos, N. (1998). *Hermosillo y el agua. Infraestructura hidráulica, servicios urbanos y desarrollo sostenible*. Hermosillo: El Colegio de Sonora.
- Pineda-Pablos, N. (2002). La política urbana de agua potable en México: del centralismo y los subsidios a la municipalización, la autosuficiencia y la privatización. *Región y Sociedad*, 14 (24), 41-49.
- Pineda-Pablos, N., Scott, C., Wilder, M., Salazar, A., Díaz, R., Brito, L., Watts, C., Moreno, J., Oroz, L. y Neri, C. (2012). Hermosillo, ciudad sin agua para crecer. Vulnerabilidad hídrica y retos frente al cambio climático. En M. Wilder, C. Scott, N. Pineda-Pablos, R. Varady y G. Garfín (eds.), *Moving Forward from Vulnerability to Adaptation*. USA: University of Arizona.
- Proyecto de Organización, Desarrollo, Educación e Investigación (PODER). (2015). *Informe de Investigación. Análisis de incumplimientos de la normatividad ambiental por parte de Buenavista del Cobre, SA de CV*.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2013). *Informe sobre el desarrollo humano*. Recuperado de [http://www.undp.org/content/dam/venezuela/docs/undp\\_ve\\_IDH\\_2013.pdf](http://www.undp.org/content/dam/venezuela/docs/undp_ve_IDH_2013.pdf)
- Queiroz, J., de Franca, M., de Rosenberg, M., Heller, L., y Zhouri, A. (2013). Perceptions of Bottled Water Consumers in Three Brazilian Municipalities. *Journal of water and health*, 11(3), 520-531.



- Ramos, S. (2004). La economía de la asignación de los recursos a través de mercados. En S. Ramos (ed.), *Mercados de Agua*. México: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Relatora Especial sobre el Derecho Humano al Agua y al Saneamiento. (2012). *Informe de la Relatora Especial sobre el derecho humano al agua potable y el saneamiento. Integración de la no discriminación y la igualdad en la agenda para el desarrollo después de 2015 en lo relativo al agua, el saneamiento y la higiene A/67/270*.
- Roldan, N. (29 de octubre de 2015). La contaminación en el río Sonora superó hasta 31 mil veces la norma. *Animal Político*. Recuperado de <https://www.animalpolitico.com/2015/10/la-contaminacion-en-el-rio-sonora-supero-hasta-31-mil-veces-la-norma/>
- Rogers, P., y Hall, A. (2003). Effective Water Governance. *Tec background papers*, 7, 7-43.
- Rosangel, S. (29 de julio de 2015). 7 Alcaldes y políticos de PRIPAN se reparten ayuda del derrame en Sonora.
- Ruelas, L., Chávez, M., Barradas, V., Miranda, A., y García, L. (2010). Uso ecológico. En L. Aboites, B. Jiménez, y M. Torregrosa (eds.), *El Agua en México: causas y encauses* (pp. 237-264). México: Academia Mexicana de Ciencias.
- Salazar, A. (2016). *Fugas de Agua y Dinero*. Hermosillo: El Colegio de Sonora.
- Salzman, J. (2012). *Agua para beber: la historia*. Nueva York: Overlook Press.
- Scott, C., y Pineda-Pablos, N. (2011). Innovating Resource Regimes: Water, Wastewater, and the Institutional Dynamics of Urban Hydraulic Reach in Northwest Mexico. *Geoforum*, (42), 439-450.
- Schirm, S. A. (2016). Domestic Ideas, Institutions or Interests? Explaining Governmental Preferences Towards Global Economic Governance. *International Political Science Review*, 37(1), 66-80.
- Shiva, V. (2013). *Las guerras del agua: privatización, contaminación y lucro*. México: Siglo XXI editores.
- Sierra, G. (2003). *Los municipios de Sonora*. México: El Colegio de Sonora.
- Soares, D. (2007). Crónica de un fracaso anunciado: la descentralización en la gestión del agua potable en México. Recuperado de <http://www.colpos.mx/asyd/volumen4/numero1/asd-08-002.pdf>
- Stein, P.L. (2000). The Great Sydney Water Crisis of 1998. *Water, Air & Soil Pollution*, 123(419). doi: <https://doi.org/10.1023/A:1005255202854>
- Vega, M. (2017). Encuesta de Hábitos de Consumo de Agua para beber en Hermosillo, Sonora. En M. Vega (ed.), *Agua segura: factores que inciden en la emergencia de un mercado de agua purificada en Hermosillo, Sonora*. (Tesis de maestría). El Colegio de Sonora.
- Veblen, T. (1974). *Teoría de la clase ociosa*. México D.F: Fondo de Cultura Económica.
- Weimer, M. (2006). *Action Research on Point of Use Drinking Water Treatment Alternatives as Appropriate for Underprivileged Households in Jakarta*. Jakarta: USAID and Environmental Services Program.

- Wilder, M., Scott, C. A., Pineda-Pablos, N., Varady, R. G., y Garfin, G. M., (eds.). (2012). *Moving Forward from Vulnerability to Adaptation: Climate Change, Drought, and Water Demand in the Urbanizing Southwestern United States and Northern Mexico*. United States: University of Arizona.
- Wilk, R. (2006). Bottled Water: the Pure Commodity in the Age of Branding. *Journal of Consumer Culture*, 6(3), 303-325.
- Williamson, O. (1989). *La gobernación corporativa en las instituciones económicas del capitalismo*. México: FCE.
- Zetland, D. (2015). *Vivir con escasez de agua*. Amsterdam: Aguanomics Press.



# APÉNDICES

## Apéndice 1.

### Cuestionario de la Encuesta de Hábitos de Consumo de Agua en Hermosillo, Sonora



### Cuestionario de hábitos de consumo de agua en Hermosillo, Sonora.

#### Introducción y participación informada

Mi nombre es María E. Vega Amaya soy estudiante de la Maestría en Ciencias Sociales de El Colegio de Sonora y actualmente estoy realizando un estudio sobre los hábitos de consumo de agua en Hermosillo. La información que usted proporcione será utilizada únicamente con fines académicos y científicos. Este cuestionario no tiene fines políticos ni es un estudio de mercadeo. El tiempo que le tomará responder es de aproximadamente 5 minutos. La encuesta es anónima y confidencial. ¡Muchas gracias!

Fecha \_\_\_\_\_ Lugar de aplicación \_\_\_\_\_  
 Hora de inicio \_\_\_\_\_ Hora de finalización \_\_\_\_\_

#### I. DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS

<b>1. Sexo</b> 1. Hombre 2. Mujer	<b>2. Escolaridad</b> 1. Sin Escolaridad   3. Secundaria   5. Carrera técnica   7. Licenciatura   9. Doctorado 2. Primaria   4. Preparatoria   6. Licenciatura trunca   8. Maestría   10. Otra: _____
<b>3. Edad</b> (años cumplidos en número, ej. 27) _____	<b>4. Ocupación actual</b> _____
<b>5. ¿En qué colonia vive?</b> _____ <b>6. C.P.</b> _____	
<b>7. ¿Cuántas personas, incluyéndolo a usted, viven en su hogar?</b> _____	

#### II. DATOS SOCIOECONÓMICOS

<b>8. En promedio, ¿cuál es el ingreso mensual aproximado en su hogar?</b>		
1. De \$0 a \$2,699	3. De \$6,800 a \$11,599	5. De \$35,000 a \$84,999
2. De \$2,700 a \$6,790	4. De \$11,600 a \$34,999	6. Más de \$85,000

#### III. ESTILO DE VIDA

**9. A mi juicio... ¿considero que el agua disponible para usarse en la ciudad de Hermosillo localizada en los siguientes lugares es?**

	Muy abundante	Abundante	Suficiente	Escasa	Muy escasa
Presas					
Pozos					
Ríos y arroyos					
Manantiales					

**10. ¿Usted acostumbra a realizar las siguientes actividades...?**

	Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca	Casi nunca
Reciclaje de PET (botes de plástico)					
Arreglo de fugas y goteras de agua					
Reutilizar bolsas de plástico					
Apagar focos que no se están utilizando					
Usar focos ahorradores					

**IV. HÁBITOS DE CONSUMO DE AGUA**

**11. ¿Cuenta con acceso a agua potable por medio de la red pública?** 1. Sí 2. No 3. No sé

**12. ¿Cuáles son los criterios que regularmente utiliza para determinar la calidad del agua que consume?**

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Que tenga buen sabor					
Que tenga buen olor					
Que sea transparente					
Que tenga buena sensación al tacto					

**13. ¿Usted utiliza el agua tal y como sale de la llave para...?** (puede seleccionar más de una opción)

1. Lavarse los dientes      2. Bañarse      3. Preparar alimentos  
4. Lavar frutas / verduras      5. Bañar / alimentar mascotas      6. Otra \_\_\_\_\_

**14. ¿Usted utiliza el agua de la llave para beber?** 1. Sí 2. No 3. No sé

Si su respuesta es Sí, pase a la sección V para consumidores de agua de la llave. Si es No, continúe con el cuestionario.

**V. PERCEPCIÓN Y CONFIANZA EN LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE**

**15. ¿Por qué no utiliza el agua tal y como sale de la llave para beber?** (puede seleccionar más de una opción)

1. No tiene buen sabor      4. No confío en su calidad      7. Por costumbre  
2. Me puedo enfermar      5. Tiene mucho cloro      8. No sé  
3. Esta sucia      6. No es potable      9. Otra \_\_\_\_\_

**16. Entonces, ¿de dónde obtiene el agua que bebe?**

1. Hiervo el agua de la llave      3. Desinfecto el agua de la llave      5. Otra \_\_\_\_\_  
2. Filtro el agua de la llave      4. Compró garrafrones de agua

**17. ¿Quién le ha recomendado que no use el agua de la llave para beber?**

(puede seleccionar más de una opción)

1. Mis familiares y amigos      3. El gobierno      5. Otra  
2. Los médicos      4. Yo lo decidí

**18. ¿Ha visto o escuchado en los medios de comunicación información o publicidad sobre los riesgos de consumir agua de la llave?**

1. Sí
2. No
3. No sé

**19. En años anteriores... ¿recuerda haber utilizado el agua de la llave para beber?**

1. Sí
2. No
3. No sé

**20. ¿Desde hace cuántos años dejó de beber agua de la llave?** (en número, por ejemplo: 10. Sugerencia: cuando usted dice "recuerdo que cuando estaba en la preparatoria tomaba agua de la llave, eso es hace 10 años") \_\_\_\_\_

**21. Si usted viajara a otra ciudad (por ejemplo de vacaciones, viaje de trabajo, etc.) ¿utilizaría el agua de la llave de esa ciudad para beber?**

1. Sí
2. No
3. No sé

**22. ¿Por qué?**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**23. ¿Usted conoce a alguien que se haya enfermado por beber agua de la llave?**

1. Sí
2. No
3. No sé

**24. Del 1 al 10, ¿cómo valora el agua de la llave en Hermosillo de acuerdo a los siguientes parámetros?** (considere que 1 es pésimo y 10 excelente)

1. Olor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. Color	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3. Calidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4. Potabilidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5. Suministro constante	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

## VI. CONSUMO DE AGUA PURIFICADA

**25. Si usted compra o rellena garrafones de agua purificada... ¿cuántos garrafones de agua utiliza?** (en número, por ejemplo: 3) \_\_\_\_\_

**26. En promedio, ¿con qué frecuencia compra o rellena sus garrafones de agua?**

1. Una vez por semana
2. Cada 15 días
3. Una vez al mes
4. Más de una vez por semana
5. Otra: \_\_\_\_\_

**27. ¿Cuánto paga por cada garrafón de agua que compra o rellena?** (en número, por ejemplo: 12) \_\_\_\_\_

**28. Aproximadamente, ¿cuánto tiempo le toma ir a comprar o rellenar los garrafones?**

(desde su hogar hasta el lugar en dónde los rellena)

1. Menos de 15 minutos
2. Entre 15 minutos y media hora
3. Entre media hora y una hora
4. Más de una hora
5. Me los llevan a mi casa
6. Otra: \_\_\_\_\_

**29. ¿Dónde compra o rellena sus garrafones?**

1. En la tienda de la esquina                      3. En el supermercado                      5. Me los traen a domicilio  
2. En los depósitos de rellenado de garrafón    4. En tiendas de autoservicio            6. Otra \_\_\_\_\_

**30. ¿Recuerda cómo se llama el lugar donde compra o rellena sus garrafones de agua purificada?**

\_\_\_\_\_

**31. Además de beber... ¿qué otros usos le da al agua purificada?** (puede seleccionar más de una opción)

1. Lavarse los dientes                      3. Lavar frutas y verduras                      5. No sé  
2. Bañarse                      4. Preparar alimentos                      6. Otra \_\_\_\_\_

**32. Si usted se queda sin agua de garrafón para beber y las purificadoras están cerradas... ¿qué hace?**

1. Tomo agua de la llave                      3. Compró una presentación más chica  
2. Compró un garrafón en tiendas de conveniencia    4. Le pido a la vecina                      5. Otra \_\_\_\_\_

**33. ¿Por qué prefiere consumir agua purificada que de la llave?** (puede seleccionar más de una opción)

1. Es más segura                      4. Confío en su calidad                      7. No sé  
2. Es mejor para mi salud                      5. Me veo mejor si consumo agua purificada    8. Otro \_\_\_\_\_  
3. El sabor es bueno                      6. Por costumbre

**34. ¿Quién le ha recomendado que use el agua purificada para beber?** (puede seleccionar más de una)

1. Mis familiares y amigos                      4. El gobierno                      6. Otro: \_\_\_\_\_  
2. Los médicos                      5. Yo lo decidí

**35. ¿Ha visto o escuchado en los medios de comunicación información o publicidad sobre las ventajas de consumir agua de garrafón?**

1. Sí  
2. No  
3. No sé

**36. Del 1 al 10, ¿cómo valora el agua purificada de acuerdo a los siguientes parámetros?**

(considere que 1 es pésimo y 10 excelente)

- |                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1. Olor                   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 2. Sabor                  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 3. Color                  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 4. Calidad                | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 5. Pureza                 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 6. Rapidez en el servicio | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

**37. ¿Qué tan de acuerdo está en los siguientes enunciados?**

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Es más seguro beber agua de garrafón					
Vale la pena gastar en agua purificada porque reduce los riesgos en la salud					
Se podría ahorrar un dinero evitando comprar agua purificada.					

## VII. ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA

**38. ¿Cuál es la dependencia de gobierno que se encarga de suministrar agua potable en su vivienda?**

1. Comisión Nacional del Agua    2. Comisión Estatal del Agua    3. Agua de Hermosillo    4. No sé

**39. ¿Qué tanta confianza tiene en que las siguientes dependencias trabajan para ofrecerle agua de calidad?**

	Confío totalmente	Confío	Neutral	Desconfío	Desconfío totalmente
Comisión Nacional del Agua					
Comisión Estatal del Agua					
Agua de Hermosillo					

**40. ¿El agua que llega a su hogar por medio de la red pública proviene de...?**

1. Presa de Hermosillo (Abelardo L. Rodríguez)    3. Presa el Novillo (Acueducto Independencia)    5. No sé  
2. Presa El Molinito    4. Pozos    6. Otra \_\_\_\_\_

**41. ¿Ha visto o escuchado informes a cerca de la calidad del agua de la llave?**    1. Sí    2. No    3. No sé

**42. ¿Ha visto o escuchado informes a cerca de la calidad del agua purificada?**    1. Sí    2. No    3. No sé

**43. ¿Sabe dónde puede obtener información sobre la calidad del agua que bebe?**    1. Sí    2. No    3. No sé

**44. ¿Si la dependencia que suministra agua potable le demostrara que el agua que llega hasta su hogar es de calidad, ¿estaría dispuesto a consumir agua de la llave?**

1. Sí    2. No    3. No sé

**45. ¿Qué tan de acuerdo está en los siguientes enunciados?**

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Pienso que el agua de Hermosillo esta contaminada por el río Sonora					
Pienso que los ciudadanos somos responsables de tener agua de buena calidad					
Siento que los recipientes en dónde almaceno el agua podrían afectar la calidad del agua					
Pienso que los diversos medios (TV., periódico, radio...) no dan buena información sobre la debida calidad del agua					

## VIII. DISPOSICIÓN A PAGAR

**46. ¿Cuánto dinero pagó por el consumo de agua potable en el último mes? (en número, por ejemplo \$120) \_\_\_\_\_**



47. ¿Considera que el precio que paga usted por tener agua potable en su hogar es?

1. Alto                      2. Justo                      3. Bajo                      4. No sé

48. ¿Estaría dispuesto a pagar más por el agua de la llave si le aseguraran una mejor calidad en el recurso?

1. Sí                                      2. No                                      3. No sé

49. Si usted está dispuesto a pagar... ¿cuánto más estaría dispuesto a pagar mensualmente en su recibo? (en pesos)

- |                         |                          |                               |
|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1. De \$1 a \$25 pesos  | 3. De \$51 a \$75 pesos  | 5. Más de \$100 pesos         |
| 2. De \$26 a \$50 pesos | 4. De \$76 a \$100 pesos | 6. No estoy dispuesto a pagar |
| 7. No sé                | 8. Otro _____            |                               |

50. ¿Estaría dispuesto a pagar por el tratamiento de agua residual de la ciudad de Hermosillo?

1. Sí                                      2. No                                      3. No sé

Si usted desea conocer más detalles de esta investigación o bien, los resultados del estudio que actualmente se realiza, puede contactarme a través del siguiente correo electrónico:  
mvega@posgrado.colson.edu.mx  
¡Muchas gracias por su colaboración

#### SECCIÓN V PARA CONSUMIDORES DE AGUA DE LA LLAVE

### V. PERCEPCIÓN Y CONFIANZA EN LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE

15. ¿Por qué utiliza el agua tal y como sale de la llave para beber? (puede seleccionar más de una opción)

- |                     |                         |                  |                        |
|---------------------|-------------------------|------------------|------------------------|
| 1. Tiene buen sabor | 4. Confío en su calidad | 7. Por costumbre | 7. Porque tengo filtro |
| 2. Es segura        | 5. Es más barata        | 8. No sé         |                        |
| 3. Es potable       | 6. Es la única que hay  | 9. Otra _____    |                        |

16. ¿Quién le ha recomendado que use el agua de la llave para beber? (puede seleccionar más de una)

- |                            |                 |                |
|----------------------------|-----------------|----------------|
| 1. Mis familiares y amigos | 4. El gobierno  | 6. Otro: _____ |
| 2. Los médicos             | 5. Yo lo decidí |                |

17. ¿Ha visto o escuchado en los medios de comunicación información o publicidad que diga que el agua de la llave es potable y se puede beber sin riesgo?

1. Sí  
2. No  
3. No sé

18. Si usted viajara a otra ciudad (por ejemplo de vacaciones, viaje de trabajo, etc.) ¿utilizaría el agua de la llave de esa ciudad para beber?

1. Sí  
2. No  
3. No sé

19. ¿Por qué?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

20. ¿Usted conoce a alguien que se haya enfermado por beber agua de la llave? 1. Sí 2. No 3. No sé

**21. Del 1 al 10, ¿cómo valora el agua de la llave en Hermosillo de acuerdo a los siguientes parámetros? (considere que 1 es pésimo y 10 excelente)**

1. Olor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. Color	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3. Calidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4. Potabilidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5. Suministro constante	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6. Sabor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

## VI. ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA

**22. ¿Cuál es la dependencia de gobierno que se encarga de suministrar agua potable en su vivienda?**

1. Comisión Nacional del Agua    2. Comisión Estatal del Agua    3. Agua de Hermosillo    4. No sé

**23. ¿Qué tanta confianza tiene en que las siguientes dependencias trabajan para ofrecerle agua de calidad?**

	Confío totalmente	Confío	Neutral	Desconfío	Desconfío totalmente
Comisión Nacional del Agua					
Comisión Estatal del Agua					
Agua de Hermosillo					

**24. ¿El agua que llega a su hogar por medio de la red pública proviene de...?**

1. Presa de Hermosillo (Abelardo L. Rodríguez)    3. Presa el Novillo (Acueducto Independencia)    5. No sé  
2. Presa El Molinito    4. Pozos    6. Otra \_\_\_\_\_

**25. ¿Ha visto o escuchado informes a cerca de la calidad del agua de la llave?**    1. Sí    2. No    3. No sé

**26. ¿Ha visto o escuchado informes a cerca de la calidad del agua purificada?**    1. Sí    2. No    3. No sé

**27. ¿Sabe dónde puede obtener información sobre la calidad del agua que bebe?**    1. Sí    2. No    3. No sé

**28. ¿Qué tan de acuerdo está en los siguientes enunciados?**

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Pienso que el agua de Hermosillo esta contaminada por el río Sonora					
Pienso que los ciudadanos somos responsables de tener agua de buena calidad					
Siento que los recipientes en dónde almaceno el agua podrían afectar la calidad del agua					
Pienso que los diversos medios (TV, periódico, radio...) no dan buena información sobre la debida calidad del agua					

## VII. DISPOSICIÓN A PAGAR

29. ¿Cuánto dinero pagó por el consumo de agua potable en el último mes? (en número, por ejemplo \$120) \_\_\_\_

30. ¿Considera que el precio que paga usted por tener agua potable en su hogar es?

1. Alto                      2. Justo                      3. Bajo                      4. No sé

31. ¿Estaría dispuesto a pagar más por el agua de la llave si le aseguraran una mejor calidad en el recurso?

1. Sí    2. No    3. No sé

32. Si usted está dispuesto a pagar... ¿cuánto más estaría dispuesto a pagar mensualmente en su recibo? (en pesos)

- |                         |                          |                               |
|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1. De \$1 a \$25 pesos  | 3. De \$51 a \$75 pesos  | 5. Más de \$100 pesos         |
| 2. De \$26 a \$50 pesos | 4. De \$76 a \$100 pesos | 6. No estoy dispuesto a pagar |
| 7. No sé                | 8. Otro                  |                               |

33. ¿Estaría dispuesto a pagar por el tratamiento de agua residual de la ciudad de Hermosillo?

1. Sí    2. No    3. No sé

¡Muchas gracias por su colaboración!



## Apéndice 2.

### Listado de colonias por fuente de abastecimiento

Colonia	Fuente
Conducción Bagotes	Conducción Bagotes
Alta California	
Campanario	
Capistrano	
Casa Bonita Residencial	
Coronado Residencial	
El Esplendor	
El Llano	
La Cholla	
La Manga	
Los Arroyos	
Murano	
Nazareo Residencial	
Obispos Residencial	
Parque Industrial	
Puerta Real V	
Puerta Real VI	
Puerta Real VII	
Puerta Real X	
Quinta Emilia	
Residencial Montebello	
Residencial Navarrete	
San Andrés Residencial	
Santa Fe	
Seminario Residencial	
STAUS-Universidad	
Terrablanca	

Ampliación El Mirador	Conducción Bagotes
El Mirador	
Floresta Secc. Villa Sauces	
Las Glorias	
Lirios	
Luis Donaldo Colosio	
Palma Dorada Residencial	
Puerta Real I	
Puerta Real III	
Puerta Real IV	
Puerta Real IX	
Puerta Real VII	
Puerta Real VIII	
San Bosco	
San Francisco	
San Juan Bosco	
Topacio Residencial	
Villa Mercedes	
Arándanos Residencial	
Casalta Residencial	
Cerrada Diamante	
Cordova Residencial	
Fuente de Piedra	
Héctor Francisco Romero	
Jorge Valdez Muñoz	
La Campiña	
La Plancha	
Laura Alicia Frías	
Manuel Gómez Morin	
Miguel Angel Jiménez	
Miniparque Industrial	
Nueva Victoria	
Nuevo Desierto	

Nuevo Progreso	Tanque Cerro Colorado
Palo Fierro	
Paseos del Pedregal	
Privada san German	
Privadas del Real	
Privadas del Real II	
Privadas del Real III	
Privadas del Real Norte	
Pueblo Bonito	
Pueblo del Oro	
Puerta del Rey	
Solidaridad IV	
Solidaridad Occidental	
Solidaridad Poniente	
Solidaridad V	
Solidaridad VI	
Solidaridad VII	
Tierra Colorada	
Tierra Nueva	
Valle del Portal	
Villa del Real	
Villa Merlot Residencial	
Villa Verde	
Villas de Turín	
Cerrada Pimas	Captación Pueblitos
Opatas	
Portal de Romanza	
Privadas del Bosque	
Privadas del Sauce	
Pueblitos Secc Guarijíos	
Pueblitos (Kikapu)	
Pueblitos (Kukapu)	
Pueblitos (Papagos)	

Pueblitos (Álamos)	Captación Pueblitos
Pueblo Alegre	
Pueblo del Ángel	
Pueblo del Sol	
Pueblo Escondido	
Romanza Residencial	
Sierra Bonita	
Torreplata	
Tubac	
Tumacacori	
Villas de Romanza	
Ampliación Ladrilleras	
Ampliación Primero Hermosillo	
Benei Residencial	
Buenos Aires	
Camino Real	
Camino Real Norte	
Cerro Colorado	
Condominio San Pablo	
Conquistadores	
División del Norte	
Dunas	
El Triunfo	
Floresta	
Fonapo	
Misión	
Misión del Arco	
Misioneros	
Norberto Ortega	
Nueva Castilla	
Nueva Palmira	
Oasis Lantana	
Plaza Real	

Primero Hermosillo	Tanque Solidaridad
Progresista	
Real del Bosque	
Real del Cardo	
Real del Cobre	
Sahuaro Final	
San Javier	
San Jerónimo	
San Judas Tadeo	
Unión de Colonos	
Unión de Ladrilleros	
Villa Fontana	
Viñedos Solidaridad	
Virreyes Lázaro Cárdenas	
22 de Septiembre	Tanque Kino
Adolfo López Mateos	
Álvaro Obregón	
Buena Vista	
Buenaventura	
Hacienda del Sol	
Inalámbrica	
Internacional	
Jérez del Valle	
Las Plazas	
Libertad	
Mirasoles	
Nueva España	
Nueva Palmira	
Nuevo Sahuaro	
Parada Cano	
Parque Industrial DYNATECH	
Parque Industrial La Labor	
Plaza Grande	

Rancho Bonito	Tanque Kino
Sahuaro	
Sahuaro Final	
Sahuaro Indeco	
San Bernardino	
San Isidro	
Sonacer	
Valle Dorado	
Adolfo de la Huerta	Captación Sur
Altares Norte	
Cereso	
Cuauhtémoc	
Cedros	
La Campana	
Las Lomas	
Las Lomas del Cortez	
Las Lomas del Mirador	
Las Lomas del Sol	
Las Lomas del Sur	
Las Lomas Priv. Del Bosque	
Las Lomas Real del Parque	
Las Lomas	
Los Álamos	
Alameda Los Encinos	
Urbi Villa del Rey	
Urbi Villa del Rey (Castaños)	
Urbi Villa del Rey (Almendros)	
Valle del Marquez	
Agualurca	Tanque Willard
Altares Sur	
Altares	
Arboledas	
Chula Vista	

Gala	Tanque Willard
Haciendas del Sur	
Las Carretas	
Las Diligencias	
Mallorca	
Parque Industrial	
Parque Industrial de Sonora	
Parque Industrial DYNATECH Sur	
Renacimiento	
Sierra Clara	
Terranova	
Valle de los Almendros	
Vista Real	
Ampliación Real de Minas	
Camino del Seri	
Cerrada de Minas	
El Apache	
Emiliano Zapata Solidaridad	
Fovisste	
Senda Dorada	
Jardines de Monaco	
Las Minitas	
Las Praderas	
Las Praderas Norte	
Las Praderas Sur	
Nacameri	
Palo Verde Norte	
Privada Rosales	
Puerta Esmeralda	
Quinta Real	
Real de Minas	
Peñasco Residencial	

Residencial Pima	Planta Piedra Bola
Río Grande	
San Ángel	
Tirocapes	
Adolfo López Mateos	Tanque Palo Verde
Arcoiris	
De los Poetas	
El Mezquite	
Hacienda Los Lirios	
Las Peredas	
Los Olivos	
Palo Verde Indeur	
Palo Verde Sur	
Villa Sureña	
Cerro de la Cruz	Tanque Piedra Bola
Emiliano Zapata Oriente	
El Jito	
Eusebio Kino-Istesson	
Las Villas	
Pedregal de la Villa	
San Pablo	
Tiro al Blanco	
Villa de Seris	
Agaves Residencial	Tanque Akiwiki
Akiwiki	
Altamira	
Bonanza	
Casa Linda	
Central de Abastos	
Costa del Sol	
Equipamiento Educativo	
Hacienda Los Alcatraces	
Los Girasoles	



Nuevo Hermosillo	Tanque Akiwiki
Parque Industrial Solidaridad	
Pedregal de la Villa Sur	
Perisur	
Quintas del Sol	
Santa Anita	
Villa Hermosa	
Villas del Sur	
Y Griega	
Centenario	
Centro Sur	
Cerro de la Campana	
El Malecón	
Fuentes del Centenario	
Fuentes del Mezquital	
Isssteson Centenario	
La Mosca	
Las Granjas	
Las Palmas	
Las Pilas	
Prados del Centenario	
San Antonio	
Universidad de Sonora	
Coloso	Tanque Pitic
Rinconada de la Cruz	
Hacienda de la Flor	Conducción Central
Los Naranjos	
Los Sauces	
Proyecto Río Sonora	
Revolución	
Revolución II	
Universidad	
Villa del Pitic	

Ángel Flores	Tanque Penitenciaria
Casa Blanca	
Centro Oriente	
Cerrada Norwalk	
La Matanza	
Privada Casa Blanca	
San Juan	
5 de Mayo	Tanque 5 de febrero
Campestre Residencial	
Cañada de los Negros	
Centro Norte	
Country Club	
Cruz Gálvez	
Mediterráneo Residencial	
Alcalá Residencial	Tanque Puebla
Casa Grande	
Cataviña	
Centro	
Condominio Hacienda Real	
El Mariachi	
El Torreón	
Flamingos	
La Huerta	
Lago Escondido	
Las Alamedas	
Las Quintas	
Llano Verde	
Los Arcos	
Los Canarios	
Los Lagos	
Los Portales	
Metrocentro	
Mezquital del Oro	

Oficinas Federales	Tanque Puebla
Olivares Sur	
Palmar del Sol	
Paseo del Sol	
Pimentel	
Plaza de las Franquicias	
Portal del Lago	
Puerta Grande	
Puesta del Sol	
Punta del Lago	
Quintas Galicia	
Raquet Club	
Residencial de Anza	
Rincón de la Herradura	
Valle Bonito	
Valle del Lago	
Valle Escondido	
Valle Grande	
Valle Hermoso	
Valle Verde	
Villa Florencia	
Villa Satélite	
Villa Sol	
Vista del Lago	
Cerrada El Encanto	Conducción La Saucedá
La Metalera	
Las Amapolas Norte	
Las Amapolas Sur	
Lomas Pitic	
Los Altos	
Pemex	
Periodista Oriente	
Pitic Oriente	

Bella Vista	Conducción Planta #2
Ranchito	
Ferrocarrilera	Tanque San Luis
Lomas del Pitic	
San Luis	
Zona Industrial – A Nogales	
Adolfo López Mateos	Tanque Periférico
Balderrama	
Bellavista	
Choyal	
Condesa	
Constitución	
Cuartel de Zona	
Francisco Villa	
H. Ayuntamiento	
Isabeles	
Issste Federal	
Isssteson	
Las Aves	
Las Torres	
Los Rosales	
Luis Encinas	
Modelo	
Olivares	
Periodista	
Pitic Poniente	
Progresista	
San Benito	
Santa Isabel	
Santa María	
Sonomex	
Viñedos	

Campo Grande	Conducción Bagotes Sur
Compostela	
Corceles	
Corceles (Hípico)	
El Conquistador	
La Encantada	
La Rioja	
Las Provincias	
Obispos II	
Paseo de las Misiones	
Privada Quinta Emilia	
Real de Montejo	
Real de Quiroga	
Real de Sevilla	
Real del Llano	
Residencial Los Santos	
Versalles	
Rivello	
Salvatierra	
Villa de los Corceles	
Villa de Parras	
Villas del Mediterráneo	
Alegranza	Tanque Constitución
Asturias	
Azores	
Casa Real	
Genova	
La Verbena	
Marsella	
Monaco	
Montecarlo	
Monterreal	
Oasis del Sol	

Oasis Palmeira	Tanque Constitución
Oasis Santa Fe	
Oasis Solana	
Paseo Real	
Paseo San Ángel	
Las Placitas	
Portal del Pitic	
Real del Carmen	
Soleil	
Solera	
Tulipanes	
Urbi Villa Campestre	
Urbi Villa del Prado	
Valle de Arandas	
Villa Bonita	
Villa Lourdes	
Villa Residencial	
Arcadia	Tanque Bachoco 1
Bachoco	
Bretania	
Bugambilia	
Catalinas	
Colina Blanca	
Colinas	
Cuartel Pitic	
Cuartel XV	
Cuatro Olivos	
El Dorado	
Jesús García	
La Jolla	
La Ventana	
Loma Linda	
Lomas Altas	

Lomas de Barrocán	Tanque Bachoco 1
Lomas de Linda Vista	
Los Sabinos	
Margaritas Olivos	
Misión de San Ignacio	
Misión del Real	
Misión del Sol	
Paseo del Palmar	
Paseo Margaritas	
Portón del Arco	
Prados de Bugambilias	
Prados del Sol	
Privada Córdoba	
Privada Victoria	
Residencial Kino	
Sacramento	
Santa Lucía	
Sierra Vista	
Terrazas del Mirador	
Vista del Sol	
Apolo	Tanque Los Olivos
Atardeceres	
Benito Juárez	
CNOP	
Conjunto Arizona	
Jardines	
La Primavera	
Ley 57	
Lomas de Madrid	
López Portillo	
Mártires de Cananea	
Miguel Hidalgo	
Popular	

Rosario Ibarra de Piedra	Tanque Los Olivos
San Diego	
Virreyes Norte	
Los Ángeles	Tanque Los Ángeles
Antara	
Mixcoac	
Monterosa	
4 de Marzo	
Alborada	Tanque Bachoco 2 (Rompedora)
Alto Valle	
Altos de Aragón	
Aranjuez	
Banús	
Bicentenario	
Carmen Serán	
Cucurpe	
Cerrada la Caridad	
Colinas de San Javier	
Cumbres Residencial	
El Cortijo	
El Cortijo Periodista	
El Cortijo Unison	
El Encanto	
Firenze	
Francisco Eusebio Kino	
Heberto Castillo	
Insurgentes	
Jacinto López	
Joyas del Bachoco	
La Caridad	
La Cima	
La Paloma	



Las Vistas	Tanque Bachoco 2 (Rompedora)
Lomas de Reforma	
Lomas del Norte	
Loreto	
Los Manantiales	
Los Pinos	
Monterosa	
Nuevo Horizonte	
Palermo	
Paseo de la Colina	
Paseo de las Palmas	
Pilares	
Privadas Residenciales	
Pueblo Alto	
Puerta de Hierro	
Quinta la Paloma	
Retorno de la Misión	
Rincón Agradable	
Rincón Las Palmas	
San Lorenzo	
San Luis Rey	
San Sebastián	
Santa Bárbara	
Solidaridad I	
Tosali	
Urbi Alameda los Fresnos	
Urbi Villa del Cedro	
Valle de Santa Mónica	
Villa California	
Villa Colonial	
Villa Dorada	
Villa Guadalupe	
Villa Sonora	

Villa Toscana	Tanque Bachoco 2 (Rompedora)
Villas de Cortés	
Villas del Cortijo	
Villas del Palmar	
Villas del Rey	
Villas Residencial	

Marzo de 2020  
(edición impresa)

Marzo de 2020  
(edición electrónica)

La imagen que ilustra la portada se tomó del sitio:  
<http://drinkproductionline.sell.everychina.com/p-108231530-automatic-drinking-water-production-line-5-gallon-mineral-water-filling-machine.html>

Diseño de portada:  
Miguel Ángel Campuzano Meza

Compuedición:  
Guadalupe Zúñiga Elizalde

Corrección:  
Luis Enrique Aguilar Araoz

Departamento de Difusión Cultural de  
El Colegio de Sonora

