



Programa Anual de Evaluación **2022**

Evaluación Específica

Servicio de Agua Potable -
Eficiencia del Organismo
Operador del Agua Potable

Municipio de Ocampo

Programa Anual de Evaluación 2022

Evaluación Específica

Servicio de Agua Potable -
Eficiencia del Organismo
Operador del Agua Potable

Municipio de Ocampo

Evaluación Específica del Servicio de Agua Potable - Eficiencia del Organismo Operador del Agua Potable, municipio de Ocampo.

Instituto de Evaluación de Políticas Públicas del Estado de Durango
Blvd. de las Rosas #151
Fraccionamiento Jardines de Durango
C.P. 34200
Durango, Durango

Citación sugerida:

Instituto de Evaluación de Políticas Públicas del Estado de Durango. Evaluación Específica del Servicio de Agua Potable - Eficiencia del Organismo Operador del Agua Potable, municipio de Ocampo, Durango: Inevap, 2022.

DIRECTORIO

INSTITUTO DE EVALUACIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS DEL ESTADO DE DURANGO

Consejo General **Emiliano Hernández Camargo**
Consejero

Isaura Leticia Martos González
Consejera

Francisco Antonio Vázquez Sandoval
Consejero

Coordinaciones **Karla Gabriela Chávez Verdín**
Coordinadora de Administración y
Finanzas

Daniela Miroslava Villa Hernández
Coordinadora de Vinculación

Sergio Humberto Chávez Arreola
Coordinador de la Política de
Evaluación

Omar Ravelo Rivera Coordinador de
Seguimiento de la Evaluación

Rafael Rodríguez Vázquez
Coordinador de Investigación y
Proyectos Especiales

**Equipo técnico de
la evaluación** **Jesús Josué Yáñez Reyes**

Resumen ejecutivo

Marco de la evaluación

El Instituto de Evaluación de Políticas Públicas del Estado de Durango (Inevap) es el organismo constitucional autónomo encargado de coordinar y realizar las evaluaciones de las políticas y programas públicos que operan los poderes ejecutivo, legislativo y judicial, otros órganos constitucionales autónomos, los municipios, y las entidades paraestatales y paramunicipales del estado de Durango.

Los *Lineamientos Generales para la Evaluación de las Políticas Públicas y de los Programas Presupuestarios del Estado de Durango* vigentes, establecen las bases para el cumplimiento de la función de evaluación del Inevap. Tales lineamientos definen que las evaluaciones deben apegarse a los modelos de Términos de Referencia (TdR) que emita el Inevap, los cuales definen la intervención pública, instrumentos, acciones, resultados y alcances que sean objeto de evaluación.

Descripción de la intervención evaluada

La fracción tercera del artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) establece las funciones y servicios públicos a cargo de los municipios, entre los cuales se encuentra la dotación de agua potable, drenaje y saneamiento. Cada municipio moviliza actores y recursos para cumplir con este mandato por medio de los Organismos Operadores de Agua (OOA), quienes manejan, conservan y administran los sistemas de agua potable, alcantarillado y servicios relacionados para garantizar el derecho humano del acceso al agua consagrado en el artículo 4 de la CPEUM.

Principales resultados de la evaluación

El organismo operador ha disminuido su déficit, aunque el margen para destinar recurso a inversión en infraestructura es limitado. Las pérdidas generales alrededor del servicio de agua potable han tenido una tendencia a la baja desde 2018 aproximadamente, tal que para la primera mitad de 2022 se tenía un resultado positivo, sin embargo, ese resultado es únicamente al tomar en cuenta los gastos operativos o de gestión, ya que, al considerar la inversión, aún se tiene una amplia brecha entre los ingresos y los egresos.

El organismo operador no cuenta con elementos formalizados sobre la gestión del servicio. Algunas de las actividades relacionadas con el servicio como la contratación carecen de elementos legales que regulen la relación entre el municipio y usuario. Lo anterior genera que las suspensiones, cortes, descuentos, subsidios, etc. sea de manera empírica y a escrutinio de los titulares. Así mismo, no se cuenta con registros que identifiquen los usuarios que deben el servicio y el monto al que asciende su deuda.

El organismo operador cuenta con una relación limitada con la población. El municipio cuenta con mecanismos para hacer reportes por fugas, sin embargo, son pocas las actividades en las que se busca el involucramiento o la participación de la ciudadanía, por ejemplo, sobre cultura del agua no se llevan a cabo acciones que promuevan la concientización y el uso responsable del agua. Esto puede ser relevante dadas las limitaciones en términos de capital humano.

Propuesta de recomendaciones y observaciones

La mejora prevista en servicio de agua otorgado por el municipio pasa por diseñar e implementar un proceso contractual del servicio de agua; mejorar la calidad de la información que se recaba sobre la gestión del servicio; mejorar los procesos de recaudación y cobranza y mejorar el acercamiento e involucramiento con la ciudadanía para la gestión del agua.

Conclusiones

La evaluación del Sistema Descentralizado de Agua Potable del municipio de Ocampo dimensiona el nivel de desafío con el que se enfrenta para garantizar la continuidad, calidad y seguridad en el servicio de agua potable con sostenibilidad financiera y compromiso ambiental.

En ese sentido, uno de los retos es que el organismo desconoce sus niveles de eficiencia física y comercial. La ausencia de datos e información sobre el volumen del agua producido, distribuido y consumido en el municipio, y el importe facturado y recaudado por el cobro del servicio no permite conocer de manera acertada los indicadores antes mencionados. En el municipio la totalidad de la población cuenta con un esquema de cuota fija, por lo que, el no cobrar un monto que refleje el consumo real de los usuarios tiene implicaciones ambientales y económicas para el organismo pues los usuarios tienden a ser menos cuidadosos con el agua que consumen al no ser medida y el Sideapo puede tener pérdidas comerciales por imprecisiones en los cobros. No saber cuánto líquido se genera y cuánto se consume limita la identificación precisa de acciones prioritarias para el organismo.

Por otra parte, uno de los principales desafíos es lo relacionado con el registro y mantenimiento del padrón de usuarios, por ejemplo, la duplicidad de registros y la poca información que se registra y sistematiza de las y los usuarios que cuentan con el servicio. Lo anterior es importante para tener información objetiva de la población beneficiaria, por ejemplo, en la duplicidad de registros, puede ser que una persona tenga más de una vivienda, sin embargo, sin evidencia del tipo de usuario, dirección, histórico de pagos, etc., no es imposible asumir que no sean errores y que, en su caso, una persona tenga 3 o más domicilios a su nombre. Si bien se reconoce que el organismo adopta estrategias para subsanar esas limitantes en el padrón, en la medida que este registro se encuentre completo y sistematizado podrá proveer información útil particularmente para la facturación, recaudación y cobranza del servicio.

La falta de recursos ha generado que muchas de las acciones que el organismo realiza sean situaciones de emergencia, aun cuando puedan anticipar cierta inversión necesaria. Por otra parte, la estructura reducida ha propiciado que el personal, en su mayoría, realice actividades de otras áreas. En ese sentido, se desconoce si esta limitación de personal pueda tener una percepción negativa del servicio por parte de los usuarios, por ejemplo, por una posible demora en la atención de sus solicitudes o quejas.

Finalmente, se reconoce que el organismo ha avanzado con sus compromisos financieros y presupuestales, si bien aún se encuentra en un déficit presupuestal, la cantidad o proporción de este déficit es menor a periodos pasados. Respecto a lo anterior, el organismo conoce que la dinámica demográfica ha generado una disminución en la población por lo que, es posible, que la disminución en el déficit haya ido acompañada de una menor carga laboral y los gastos que de ahí deriven. Aún

con ello, mantener la infraestructura operable y contar con herramientas e instrumentos que permitan conocer la dinámica de la demanda de la población permitirá asegurar la continuidad y calidad en el servicio de agua potable.

Con todo, el organismo operador de agua debe poner a la población al centro de todas sus estrategias. El objetivo en este servicio público vincula las capacidades técnicas, operativas, administrativas y organizacionales del organismo operador para que toda la población reciba agua suficiente y de calidad, que el servicio sea seguro en el presente y futuro, proteja el medio ambiente desde el suministro hasta la descarga y mantenga la asequibilidad del agua para todos.

Contenido

Resumen ejecutivo.....	7
Contenido.....	10
Glosario	11
Siglas y acrónimos	13
Introducción	14
Resultados de la evaluación.....	16
I. Características, situación financiera y resultados del organismo operador de agua.....	16
II. Situación de la eficiencia física	30
III. Situación de la eficiencia comercial.....	40
Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas	59
Propuesta de recomendaciones y observaciones	60
Conclusiones	62
Ficha de la evaluación.....	64
Bibliografía	65
Anexos	67
1. Indicadores recomendados para los OOA.....	67
2. Ejemplo de encuesta de satisfacción.	70
3. Indicadores recomendados para los OOA.....	71

Glosario

Demanda de agua	Consumo de agua por los usuarios potenciales y reales de cualquier tipo (doméstico y no doméstico). Considera también las pérdidas de agua. (Conagua, 2015a).
Eficiencia comercial	Porcentaje que se recupera de la facturación que se le ha determinado a los usuarios, a los que se les ha proporcionado el servicio, y se obtiene dividiendo la recaudación a tiempo entre la facturación total dentro del mismo periodo de estudio. Es el resultado de la relación entre volumen recaudado y volumen facturado, o en su defecto, por la facilidad de obtención de los datos, la relación entre el monto recaudado y el monto facturado.
Eficiencia física	Tanto por ciento del volumen vendido o facturado a los usuarios con respecto al volumen de agua producido. Es el resultado de la relación entre volumen facturado y volumen producido.
Eficiencia global	Es el resultado del producto de la eficiencia física y la eficiencia comercial.
Enfoque formativo	Se refiere a una evaluación que busca mejorar el desempeño de la intervención, más que decidir sobre su valor y continuidad.
Evaluación	Análisis sistemático y objetivo de una intervención cuya finalidad es determinar su pertinencia, eficiencia, eficacia, impacto, sostenibilidad y coherencia, así como su valor y mérito.
Grado de presión hídrica	Indicador porcentual de la presión a la que se encuentra sometido el recurso agua de un país, cuenca o región. Se obtiene del cociente entre el volumen total de agua concesionada y el agua renovable. El grado de presión puede ser muy alto, alto, medio, bajo y sin estrés. Se considera que si el porcentaje es mayor al 40% se ejerce un grado de presión alto o muy alto (Conagua, 2019).
Hallazgos	Evidencias obtenidas de una o más evaluaciones para realizar afirmaciones basadas en hechos.
Indicadores	Herramientas cuantitativas o cualitativas que muestra indicios o señales de una situación, actividad o resultado.
Macromedición	Conjunto de elementos y actividades permanentes destinadas a la obtención, procesamiento, análisis y difusión de los datos de operación relacionados con los flujos, volúmenes, presiones y niveles en los sistemas de abastecimiento de agua potable (Conagua, 2015a).
Micromedición	Conjunto de elementos y actividades para medir y controlar el caudal, cuyo diámetro de alimentación y descarga se encuentran entre 0.5 y 1 pulgadas (es decir entre 15 y 25 mm). Los micromedidores están diseñados para instalarse en cada toma de acuerdo con la clasificación del padrón de usuarios domésticos y no domésticos (Conagua, 2015a).

Oferta de agua	Disponibilidad del agua, tanto superficial como subterránea, para extracción y posterior distribución (Conagua, 2015a).
Prestador del servicio	Se refiere al prestador del servicio de agua potable, según aplique.
Propuesta de recomendaciones y observaciones	Sugerencias emitidas por el equipo evaluador derivadas de los hallazgos identificados en la evaluación cuyo propósito es contribuir a la mejora.
Región hidrológica	Representan los límites naturales de las grandes cuencas de México, son áreas conformadas en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas.
Términos de Referencia	Documento donde se especifica el marco y las consideraciones técnicas y administrativas para realizar una evaluación.

Siglas y acrónimos

CAED	Comisión del Agua del Estado de Durango
Conagua	Comisión Nacional del Agua
Coneval	Consejo Nacional para la Evaluación de la Política de Desarrollo Social
ENIGH	Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares
IFE	Indicador de Fugas Estructural
Inapam	Instituto de Nacional de las Personas Adultas Mayores
Inegi	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
Inevap	Instituto de Evaluación de Políticas Públicas del Estado de Durango
LAED	Ley de Agua para el Estado de Durango
IVA	Impuesto al Valor Agregado
IWA	Asociación Internacional del Agua (siglas en inglés)
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
PIGOO	Programa de Indicadores de Gestión de Organismos Operadores
Prodder	Programa de Devolución de Derechos
Prodi	Programa para el Desarrollo Integral de los Organismos Operadores de Agua y Saneamiento
Sideapo	Sistema Descentralizado de Agua Potable de Ocampo
UMA	Unidad de Medida y Actualización

Introducción

El Instituto de Evaluación de Políticas Públicas del Estado de Durango (Inevap) es el organismo constitucional autónomo encargado de coordinar y realizar las evaluaciones de las políticas y programas públicos que operan los poderes ejecutivo, legislativo y judicial, otros órganos constitucionales autónomos, los municipios, y las entidades paraestatales y paramunicipales del estado de Durango.

Los *Lineamientos Generales para la Evaluación de las Políticas Públicas y de los Programas Presupuestarios del Estado de Durango* vigentes, establecen las bases para el cumplimiento de la función de evaluación del Inevap. Tales lineamientos definen que las evaluaciones deben apegarse a los modelos de Términos de Referencia (TdR) que emita el Inevap, los cuales definen la intervención pública, instrumentos, acciones, resultados y alcances que sean objeto de evaluación.

La fracción tercera del artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) establece las funciones y servicios públicos a cargo de los municipios, entre los cuales se encuentra la dotación de agua potable, drenaje y saneamiento. Cada municipio moviliza actores y recursos para cumplir con este mandato por medio de los Organismos Operadores de Agua (OOA), quienes manejan, conservan y administran los sistemas de agua potable, alcantarillado y servicios relacionados para garantizar el derecho humano del acceso al agua consagrado en el artículo 4 de la CPEUM.

El desempeño de los organismos operadores de agua puede medirse en función de su eficiencia física y comercial. La primera, se entiende como la capacidad para perder la menor cantidad de líquido posible en la red de distribución desde las fuentes de abastecimiento hasta los usuarios; por su parte, la eficiencia comercial representa la capacidad de recaudación de un organismo operador de agua, pues mide la relación entre lo facturado y recaudado por la venta de los servicios de agua. Esta evaluación se enfoca en valorar las brechas entre los niveles de eficiencia física y comercial esperados y alcanzados por los organismos operadores de agua a través del análisis de sus componentes y estrategias.

El diseño de la evaluación específica de la eficiencia del organismo operador de agua en el municipio hecha por el Instituto de Evaluación de Políticas Públicas del Estado de Durango (Inevap) parte del enfoque formativo de la evaluación y obedece a un paradigma pragmático orientado al uso de los resultados del ejercicio evaluativo. En particular el objetivo de la evaluación es valorar la eficiencia del organismo operador de agua e identificar los factores que pudieran limitarla.

La evaluación busca evidenciar si las estrategias de eficiencia física y comercial del organismo operador de agua contribuyen a disminuir pérdidas en la red de distribución y a aumentar su recaudación. Los objetivos de la evaluación específica de la eficiencia del organismo operador de agua en el municipio parten del enfoque formativo de la evaluación y obedecen a un paradigma pragmático orientado al uso de los resultados del ejercicio evaluativo.

Cuadro 1.

Características socioeconómicas de Ocampo

Al respecto, los datos del Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV) más reciente indican que en Ocampo viven 8,003 personas, tres de cada diez en la cabecera municipal, y el resto distribuidas en 103 localidades. De hecho, Ocampo se caracteriza por ser un municipio predominantemente rural, únicamente su cabecera municipal tiene más de 2,500 habitantes y casi la mitad de sus localidades (60%) tienen hasta diez habitantes. En cuanto a las viviendas de Ocampo, su distribución es similar a la de la población, de las 2,646 viviendas que hay en el municipio, más del 30% se ubican en la cabecera municipal.

Además, los datos del Directorio Nacional de Unidades Económicas, a mayo de 2022, indican que en Ocampo existen 334 unidades económicas fijas, 37% de comercio al por menor, 20% de servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas.

Figura 1.

Ubicación del municipio de Ocampo.



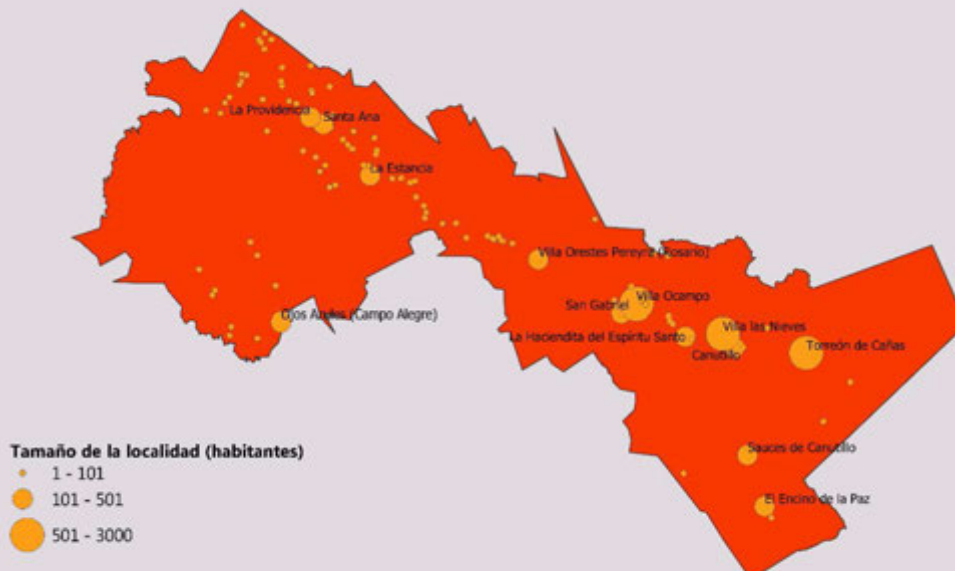
La Figura 1 muestra los límites del municipio de Ocampo en el estado de Durango.

Fuente: Inevap con información del Marco Geoestadístico 2021.

Sobre el tamaño de las unidades económicas, más del 90% emplean a menos de seis personas, solamente dos tienen más de 50 empleados, una en el sector salud y una más de la administración pública.

Figura 2.

Localidades en el municipio de Ocampo, según tamaño de la localidad, 2020.



La Figura 2 muestra la ubicación de las localidades del municipio de Ocampo según el tamaño de la población.

Fuente: Inevap con información del Marco Geoestadístico y el Censo de Población y Vivienda 2020.

Resultados de la evaluación

I. Características, situación financiera y resultados del organismo operador de agua

1. ¿Cómo está conformado el OOA?

De acuerdo con el artículo 28 de la Ley de Agua del Estado de Durango (LAED), los municipios pueden estar a cargo de cualquiera de los siguientes organismos operadores:

1. Dependencia u órgano desconcentrado de la administración pública municipal centralizada;
2. Entidades paramunicipales: Organismos descentralizados o empresas públicas de la administración pública paramunicipal;
3. Organismos descentralizados o empresas públicas intermunicipales;
4. Órganos desconcentrados de la Comisión;
5. Grupos organizados del sector social rural, a través de concesión otorgada por el Municipio; y
6. Particulares que cuenten con concesión o hayan celebrado el respectivo contrato de prestación de servicios en los términos de Ley.

En el caso del municipio de Ocampo, el Organismo Operador de Agua (OOA) se creó en 2017 bajo el nombre de Sistema Descentralizado de Agua Potable de Ocampo (Sideapo), que sigue el esquema II del artículo antes mencionado para dar cumplimiento a lo estipulado en el artículo 34 y 41 de la LAED.

En este sentido, la organización del Sideapo cuenta con la estructura definida en el artículo 47 de la LAED, es decir, que la administración y gobernanza del organismo estará a cargo de: I) Un Consejo Directivo; II) Un Director General; III) Un Comisario, y IV) Un Consejo Consultivo (ver Figura 1).

El consejo directivo es la máxima autoridad Sideapo, lo conforman el alcalde, cuatro representantes del ayuntamiento, un representante de la Comisión del Agua del Estado de Durango, y cuatro vocales provenientes de la sociedad civil, así como el director del organismo. Este consejo directivo establece las políticas, normas y criterios técnicos de la gestión y organización del organismo.

Por su parte, el director general es designado por el presidente y cabildo municipal, su función es conducir al organismo operador en el cumplimiento de sus funciones, además de representarlo jurídicamente. Y el síndico municipal es el comisario del organismo, el cual tiene la facultad de vigilar y controlar la operación del organismo.

Finalmente, el consejo consultivo lo conforman nueve representantes ciudadanos de las principales organizaciones representativas de la sociedad de Ocampo, quienes fungen como un canal de comunicación, participación y representación de los usuarios ante el organismo operador. A su vez, es el órgano colegiado de apoyo y auxilio para la realización de los objetivos del organismo Sideapo.

Figura 3.
Sistemas de los organismos operadores de agua según la Conagua



La Figura 3 muestra los sistemas que conforman un organismo operador de agua, según la Conagua.
Fuente: Conagua (2015a).

Para cumplir con las funciones y objetivos que competen a los organismos operadores de agua potable y saneamiento, la Comisión Nacional del Agua (Conagua) supone que dichos organismos se integran de manera global por cinco sistemas: el sistema operacional, comercial, de planificación, financiero y administrativo (Ver Figura 3). Aunque no necesariamente con estos nombres o estructura, la Conagua identifica que los organismos del país, en su mayoría, consideran las áreas antes descritas, siempre relacionado con el tamaño del organismo, legislación estatal/municipal, tipo de organismo, antigüedad y desarrollo institucional, entre otras. Así mismo, se considera igual de importante que los cinco sistemas mencionados cuenten con su propio subsistema de información, o bien que se integre un Sistema de Información del OOA (OPS, 1981, citado en Conagua 2015a). Sobre esto último, debido a la naturaleza de los OOA, sus responsabilidades, entre otros aspectos, demanda

que la generación y uso de información sea muy importante para la toma de decisiones y, por consiguiente, el logro de sus objetivos de manera eficiente.

Por otra parte, de acuerdo con el artículo 33 de la LAED, todos los municipios y prestadores del servicio de agua deben diseñar y revisar periódicamente un Proyecto Estratégico de Desarrollo (PED), con el objetivo de alcanzar autonomía financiera en la prestación de servicios públicos y establecer mecanismos de control para que dicha prestación se realice con eficacia técnica y administrativa. En este sentido, la fracción XXXI del artículo 2 de dicha Ley establece que el PED debe ser basado en un diagnóstico en el que se contengan las proyecciones de incremento de la demanda y que incluya las acciones necesarias para incrementar la eficiencia física y comercial, así como la cobertura del servicio en el corto, mediano y largo plazo, todo ello sin degradar el medio ambiente, además de ser económicamente viable, técnicamente factible y socialmente aceptable. En síntesis, este tipo de documentos permite a las instituciones determinar a dónde ir, partiendo de dónde se encuentra, para así determinar las estrategias y los recursos necesarios para lograr sus objetivos (UAEH, 2017).

Específicamente, en el municipio de Ocampo no se identificó que cuenten con el documento antes descrito o alguno similar que cumpla con la finalidad del PED. En ese sentido, con lo que cuenta el Sideapo son planes anuales de trabajo de algunas de las áreas que componen su estructura. De acuerdo con los gestores del Sideapo, el Plan Municipal de Desarrollo (PMD) 2019-2022, en donde hay una parte específica que corresponde al organismo. Así mismo, identifican que uno de los principales motivos para no elaborar un plan o proyecto a mediano o largo plazo es la carga financiera del organismo, pues aquellas obras que requieran gran cantidad de recursos quedan sujetas a la aprobación, por ejemplo, de la Comisión del Agua del Estado de Durango (CAED) y de recursos disponibles por parte del municipio.

2. ¿Cuál es la situación financiera del OOA?

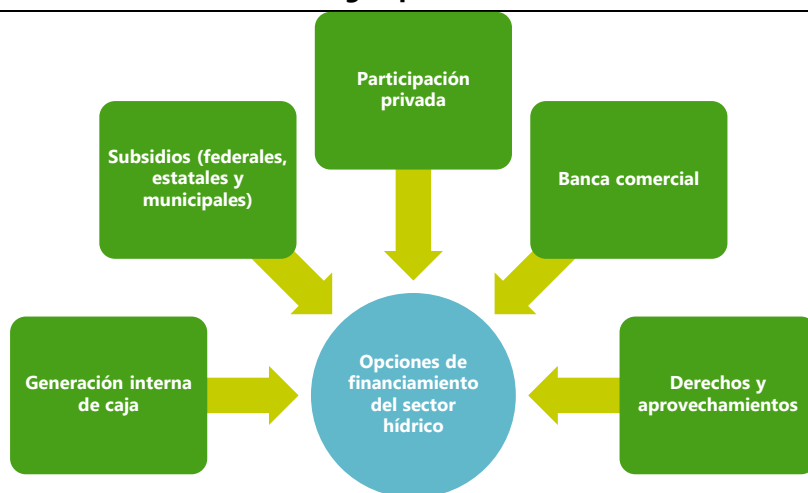
Dentro de los objetivos de los organismos operadores de agua, de acuerdo con la LAED y la Conagua, está la autosuficiencia financiera. Sin embargo, en muchas regiones los organismos operadores dependen en gran medida del financiamiento por parte del gobierno estatal o federal, más que por los ingresos propios. En ese sentido, cuando los costos totales de los OOA no pueden ser recuperados mediante los ingresos tarifarios y otros propios de la gestión, se requiere buscar el financiamiento de otros recursos fiscales.

Es intuitivo pensar que los organismos de agua potable, siendo monopolios naturales, en términos económicos deberían estar generando flujos estables de ingresos en el largo plazo, pero por el contrario se ven debilitados en sus opciones de financiamiento, muchas veces por la falta de una mínima atención a sus esquemas tarifarios y de una administración financiera eficaz (Osegueda y Zamora, 2012). La atención de rezagos en infraestructura y equipamientos necesarios para atender la demanda creciente de la población en términos de agua y saneamiento requiere inversiones cuantiosas, por lo cual contar con una estabilidad financiera puede traducirse como un requisito para ello.

De acuerdo con la Conagua (2012a), las fuentes de financiamiento de los OOA pueden ser las mostradas en la Figura 4, sin embargo, no se debe perder de vista el objetivo de alcanzar la autosuficiencia financiera, por lo que la dependencia financiera de otras fuentes, pueden ser contraproducentes en el fortalecimiento de la recaudación local.

Figura 4.

Fuentes de financiamiento del sector de agua potable



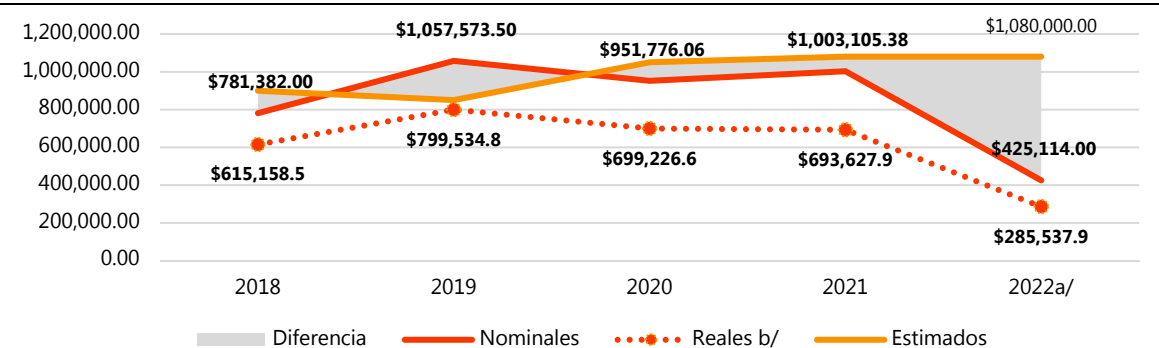
La Figura 4 muestra las fuentes de financiamiento más comunes de un organismo operador de agua.

Fuente: Conagua (2012a)

El financiamiento del Sideapo es exclusivamente propio y únicamente por concepto de agua potable, es decir, no se tienen ingresos por reconexiones, recargos, multas, subsidios, etc.

Específicamente para 2021, el Sideapo tuvo ingresos por \$1,003,105.38, lo que representa un incremento de 5.4% respecto al 2020. En general, de 2017 a 2021, ha habido un incremento en los ingresos del organismo, particularmente el 2019 fue el periodo que hubo un cambio porcentual positivo mayor, mientras que en 2020 hubo una disminución significativa, para luego volver a tener un cambio porcentual positivo en 2021 ² (ver Gráfica 1).

Gráfica 1.
Ingresos propios del Sideapo 2017-2021
Pesos

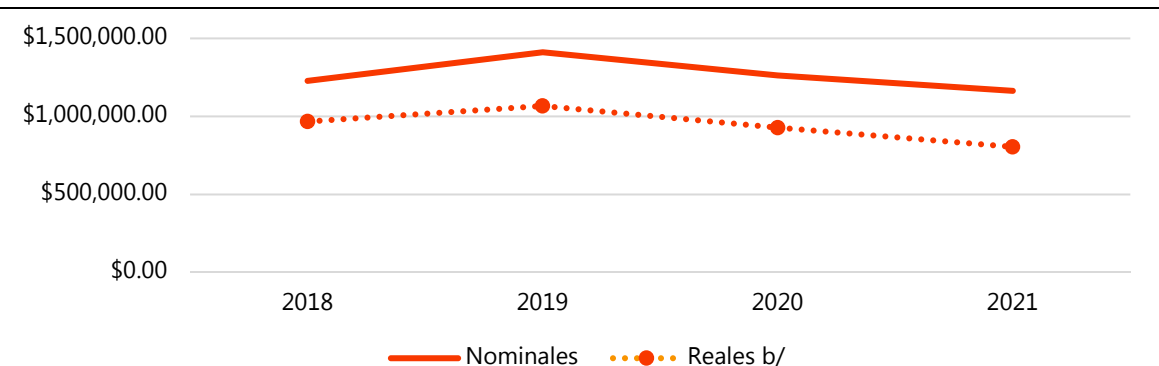


La Gráfica 1 muestra la variación anual en los ingresos del organismo operador.
Nota ^{a/}: Al 31 de marzo de 2022.

Fuente: Inevap con registros administrativos de Sideapo.

Por otra parte, para 2021 los egresos del organismo sumaron la cantidad de \$1,163,902.41, lo que representa una disminución de casi el 8% respecto al 2020. Desde 2017 hasta el 2021 los egresos han tenido un comportamiento descendente, con un único repunte del 15% en 2019 y una disminución máxima en 2018, cuando tuvo una disminución de poco más del 35%. En general, en 2021 respecto al 2017 ³ los egresos del Sideapo han disminuido en 37.8% (ver Gráfica 2).

Gráfica 2.
Egresos del Sideapo 2017-2021
Pesos



La Gráfica 2 muestra la variación anual de los egresos del organismo operado.
Fuente: Inevap con registros administrativos de Sideapo.

² Las cifras y el comportamiento de los ingresos están expresados en términos nominales.

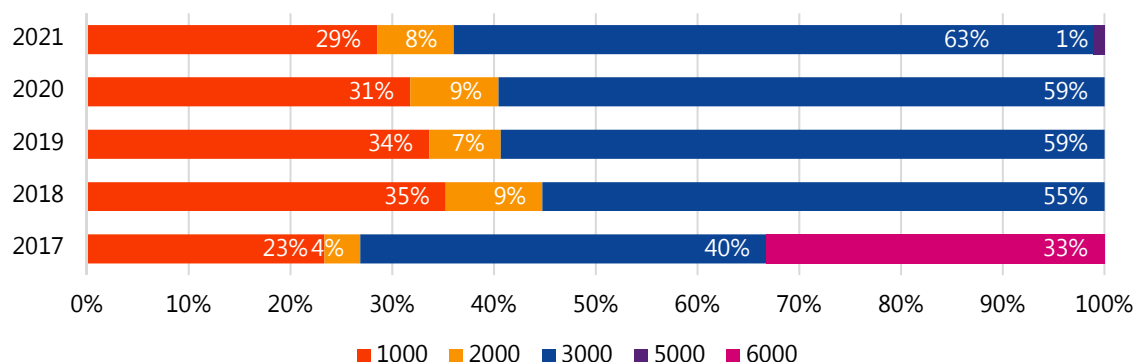
³ Año inicial con el que se cuenta de información para la evaluación.

Para 2021, el rubro de los egresos al cual se le destinó un porcentaje mayor fue para Servicios Generales, con un monto de \$731,519.50, lo cual representa el 63% del total. De hecho, este comportamiento y ese porcentaje ha sido similar al resto de ejercicios del periodo 2018-2021. Únicamente para 2017 el porcentaje de recursos destinado a Servicios Generales fue menor, sin embargo, de acuerdo con los registros administrativos del Sideapo, también ese año fue el único donde se destinó financiamiento a inversión pública. Por otra parte, para materiales y suministros el recurso destinado tuvo un máximo en el 2018 y un mínimo en el 2017. Finalmente, de bienes inmuebles solamente tres años se invirtió, 2017, 2020 y 2021 (ver Gráfica 3).

Gráfica 3.

Egresos pagados del Sideapo según capítulo de gasto 2017-2020 */

Porcentaje



La Gráfica 3 muestra la composición de egresos según capítulo de gasto del organismo operador.

Nota: 1000 Servicios personales, 2000 Materiales y suministros, 3000 Servicios generales, 4000 Transferencias, 5000 Bienes inmuebles, 6000 Inversión pública, 9000 Deuda pública.

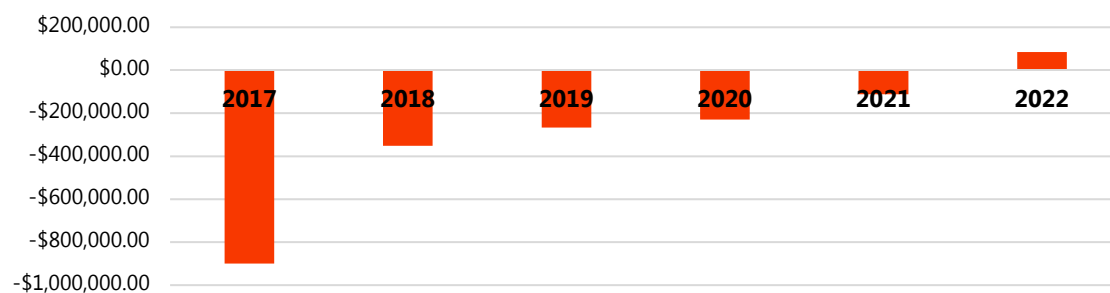
Fuente: Inevap con registros administrativos de Sideapo.

A partir de los datos mencionados, es posible estimar el balance presupuestario del Sideapo para los periodos respectivos. De acuerdo con los registros contables del organismo, de 2017 a 2021 se ha tenido un déficit presupuestario, es decir, los gastos del organismo son mayores que los ingresos que logra recaudar por motivo del servicio de agua potable.

Gráfica 4.

Balance presupuestario (real) del Sideapo, 2017-2021.

Pesos

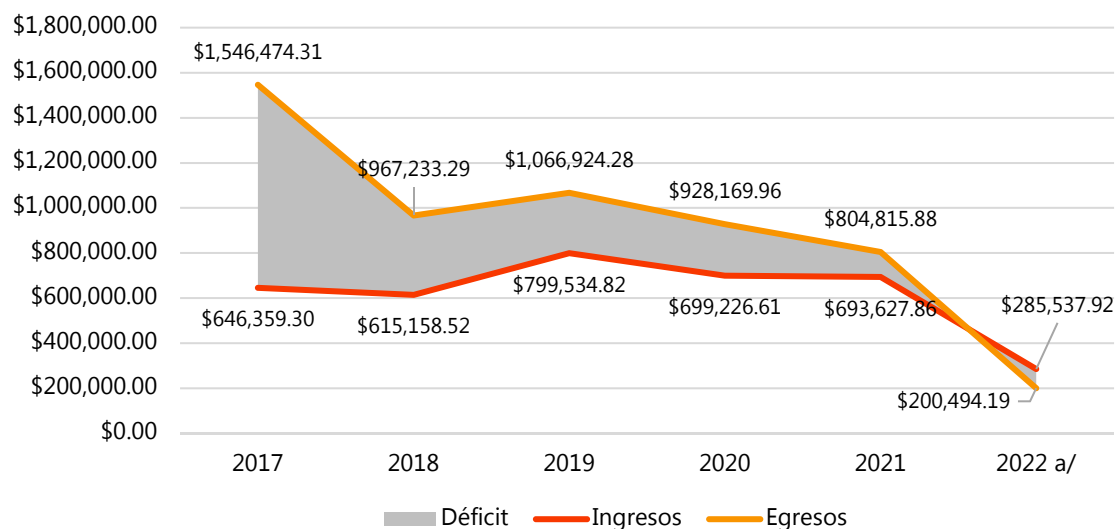


La Gráfica 4 muestra el balance presupuestario anual del organismo operador.

Fuente: Inevap con registros administrativos de Sideapo.

Particularmente, para 2021 el déficit fue de \$160,797.03, un 16% de los ingresos del organismo. De otra forma, por cada \$100 que el organismo generaba, gastaba \$116 (ver Gráfica 4). No obstante, de acuerdo con la información proporcionada, a pesar de que en los cinco años de análisis ha habido un déficit, la cantidad y la proporción (respecto a los ingresos) por la que ha existido esa diferencia, es menor. Como evidencia de lo anterior, durante 2017 los ingresos del organismo fueron de \$782,317.00 y los egresos \$1,871,765.67, lo que generó un déficit de \$1,089,448.67 que representa un 139.3% de los ingresos, es decir, el organismo gastó casi 2.4 más veces de los ingresos que tuvo, por ejemplo, por cada \$10 que el Sideapo obtenía por el servicio de agua potable gastaba \$24 aproximadamente. En general, se ha disminuido el déficit tanto por un incremento en los ingresos como por una disminución en los egresos del organismo (ver Gráfica 5).

Gráfica 5.
Ingresos y egresos (reales) del Sideapo, 2017-2021
Pesos



La Gráfica 5 muestra la relación entre ingresos y egresos del Sideapo.

Nota ^{a/}: Al 31 de marzo de 2022.

Fuente: Inevap con registros administrativos de Sideapo.

Parte de las deficiencias operativas para cumplir los organismos de los organismos operadores de agua en México se debe a la escasez de recursos, el cambio del personal y, entre las principales causas, un alto porcentaje de pago por consumo de energía eléctrica (Conagua, 2015a). Alrededor del 70% de la energía generada es consumida por motores e instalaciones eléctricas, por lo que su operación y conservación representa un aspecto importante para el ahorro de energía en los sistemas de bombeo, plantas de tratamiento y potabilizadoras.

En el caso del Sideapo, la situación es similar a la del promedio nacional antes mencionado. Para el 2021 los gastos en energía eléctrica representaron el 57% del total de los egresos del organismo, mientras que, del Capítulo 3000 de egresos (Servicios Generales), representó el 90%. De 2017 a el

gasto en energía eléctrica como porcentaje del total ha aumentado, sin embargo, esto se debe en parte a que los egresos totales han disminuido y, caso contrario, el gasto en electricidad ha sido relativamente constante.

Tabla 1.
Gasto en energía eléctrica por el Sideapo, 2017-2021.
Pesos

Año	Gasto en energía eléctrica (pesos)	Rubro			
		Servicios Generales		Egresos totales	
		Total (pesos)	Porcentaje	Total (pesos)	Porcentaje
2017	\$618,798.14	\$746,751.62	82.87%	\$1,871,765.67	33.06%
2018	\$567,726.73	\$678,652.89	83.65%	\$1,228,591.75	46.21%
2019	\$741,446.62	\$837,193.91	88.56%	\$1,411,259.18	52.54%
2020	\$664,826.69	\$743,293.45	89.44%	\$1,263,410.09	52.62%
2021	\$661,900.95	\$731,519.50	90.48%	\$1,163,902.41	56.87%

La Tabla 1 muestra el gasto en energía eléctrica realizado por el organismo operador.

Fuente: Inevap con registros administrativos del Sideapo.

De acuerdo con el personal directivo del Sideapo, la disminución se debe al uso de una planta solar utilizada en uno de los pozos de agua, sin embargo, para 2022 dejó de funcionar dicho panel y no fue posible solventar la falla por lo que seguramente los costos para dicho año volverán a incrementar.

El análisis realizado, permite identificar los avances que ha habido en el organismo operador para alcanzar la autosuficiencia financiera que, de acuerdo con los artículos 29, 33 y 169 de la LAED, es una obligación de los prestadores del servicio de agua en el estado. En ese sentido, si bien se ha reducido el déficit del organismo y no ha existido un crecimiento exponencial del gasto en energía eléctrica, es indispensable que el organismo valore implementar algunas prácticas relacionadas con la recaudación como con la gestión del servicio, es decir, buscar el fortalecimiento tanto de manera externa como interna, respectivamente. En el resto del documento se analiza a profundidad cada una de las etapas relacionadas con ello. Respecto a la mejora de la eficiencia energética, en el Cuadro 1 se sugieren algunas prácticas que pueden incrementarla o, en su caso, comprobar lo que se esté realizando actualmente en el organismo.

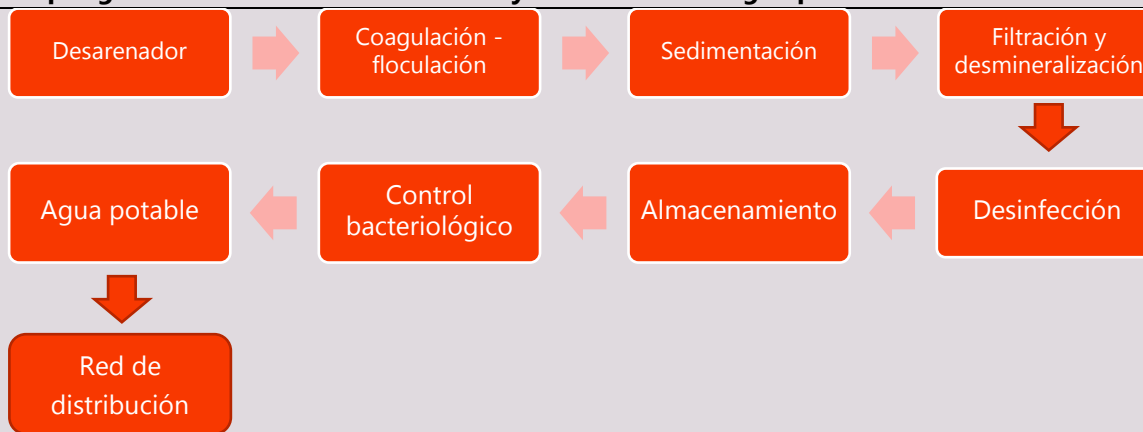
Cuadro 1. **Eficiencia energética**

En términos generales, la eficiencia energética se refiere a la proporción u otra relación cuantitativa entre el resultado en términos de desempeño, de servicios, de bienes o de energía y la entrada de energía, de forma específica, es decir, no solo se relaciona con la manera en que se administra la energía, sino qué resultados se logran con esa gestión energética. En organismos operadores a nivel nacional, el 70% de la energía es consumida por motores e instalaciones eléctricas. En el caso del Sideapo se mencionó que el gasto en electricidad es cerca del 60% y, en promedio, si se tiene una tendencia como la nacional del 70% consumido por motores, se obtendría que aproximadamente el 40% del gasto total es por el consumo de motores e instalaciones eléctricas. En ese sentido, su operación y conservación representa un aspecto importante para el ahorro de energía en los sistemas de bombeo, plantas de tratamiento y potabilizadoras. En las distintas etapas

del proceso de servicio (Figura 5) puede optimizarse el uso de energía, sobre todo en la etapa de depositar el líquido en la red de distribución.

Figura 5.

Etapas generales del servicio extracción y distribución de agua potable.



Fuente: Adaptado de Conagua.

En general, puede haber distintos tipos de pérdida de energía, por ejemplo:

- Pérdidas de carga: Ocasionadas por la velocidad del fluido y fricción. Es directamente proporcional a la velocidad del fluido en la tubería, así como la rugosidad y longitud de la conducción, así como la cantidad y tipo de accesorios que se tenga.
- Pérdidas en la bomba: Provocadas por turbulencia, fricción y fugas de la bomba, las cuales están en función del diseño de la bomba, así como las características de carga y capacidad de operación. Por lo anterior es de gran relevancia la correcta selección de una bomba.
- Pérdidas en la distribución: Se derivan de la fricción en las paredes de la tubería y accesorios. Si existen un gran cantidad de fugas es posibles que estas pérdidas sean considerables.
- Pérdidas en el motor: Constituidas por las pérdidas eléctricas, magnéticas y mecánicas inherentes al motor. Si se cuenta con motores de alta eficiencia trabajando a buen factor de carga las perdidas serán mínimas, caso contrario si se cuenta con motores de eficiencia estándar.

Derivado de lo anterior, es posible dimensionar el reto que es mantener o incrementar la eficacia con la que se gestiona eficazmente la energía en los organismos operadores de agua. Por ejemplo, En un sistema de bombeo eficiente, las perdidas electromecánicas oscilan entre 25% y 35%. Sin embargo, se pueden encontrar sistemas con pérdidas superiores a 60% y hasta 85%, que revela lo incostruible y urgente que resulta reemplazar los equipos. Existen distintas normas que buscan justamente regular la calidad de los equipos utilizados en el proceso integral del servicio. Por ejemplo, la NOM-006-ENER-2015, la NOM-001-ENER-2000, NOM-010-ENER-2004 o la NOM-001-CONAGUA-2011.

En caso de que sea necesario, se pueden llevar a cabo una serie de acciones que permitan mejorar la eficiencia energética de los organismos operadores ya que, aunque puedan representar una inversión inicial significativa, los beneficios a largo plazo, principalmente por la reducción en el pago por concepto de energía eléctrica, pueden resultar mayores. Parte de estas acciones pueden ser:

- Sustitución del conjunto motor-bomba.
- Sustitución de la bomba.
- Sustitución del motor.
- Corregir los desbalances de voltaje.
- Optimización de la eficiencia del motor.
- Mejorar el enfriamiento de los transformadores.
- Incrementar el calibre de los conductores.
- Reducción de Fugas.
- Compensación del factor de potencia. Instalación de variadores de velocidad.
- Cambio de tarifa.
- Administración de la demanda.
- Mejoras operativas y de mantenimiento.
- Uso de fuentes de energía renovables.

3. ¿Cuáles son los principales resultados de la gestión del OOA?

La medición del desempeño de la gestión pública se encuentra comúnmente en el centro de las preocupaciones de los tomadores de decisiones en las instancias gubernamentales. En ese sentido, ante un escenario local y global exigente por optimizar los niveles de eficiencia y eficacia en el uso de los recursos públicos, se ha impulsado el desarrollo de indicadores de desempeño en las instituciones gubernamentales (Bonnefoy & Armijo, 2005).

De esta manera, los indicadores son el principal instrumento de los sistemas de control de la gestión, ya que conforman un sistema de información que permite valorar todas las dimensiones del desempeño y aquellos aspectos fundamentales de las intervenciones e instituciones públicas, contribuyendo al mejor uso de los recursos públicos.

En el caso particular de los organismos operadores, el desempeño puede medirse a través de los indicadores del Programa para el Desarrollo Integral de los Organismos Operadores de Agua y Saneamiento (Prodi)⁴ de la Conagua y del Programa de Indicadores de Gestión de Organismos Operadores (PIGOO)⁵, que monitorean anualmente su cobertura, eficiencia energética, administración y manejo de personal, gestión comercial, eficiencia física y finanzas. Aunado a que el Sideapo no contempla algún tipo de indicador en cuanto a su gestión, resulta relevante conocer el desempeño del organismo con base en los indicadores antes mencionados.

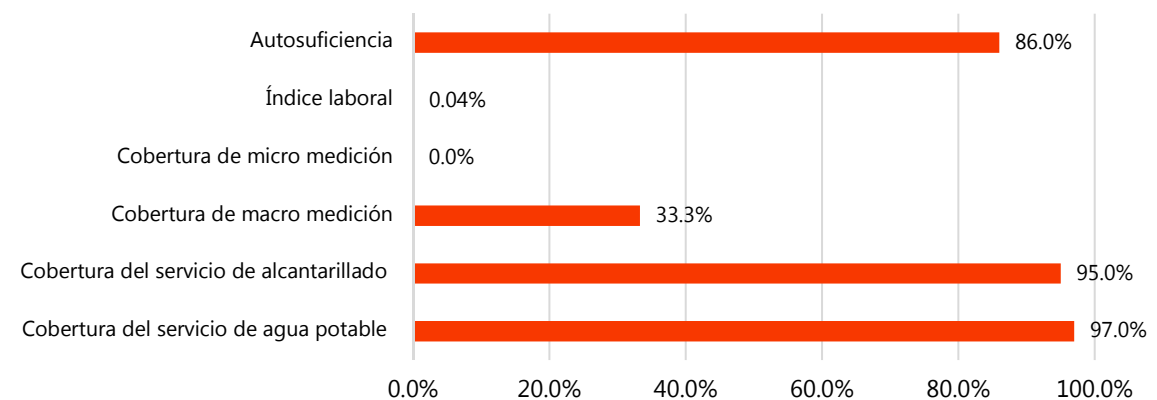
La última publicación disponible del PIGOO es de 2019, en esa fecha se definen 32 instrumentos de medición, sin embargo, para efectos de la presente evaluación se consideraron únicamente 15, los cuales se detallan en el Anexo 1.

Los indicadores de gestión que pudieron estimarse con los registros administrativos de Sideapo reflejan algunas debilidades sobre todo en cuanto al índice laboral y los niveles de eficiencia, esto último, debido a que la cobertura de micro y macro medición es nula y mínima, respectivamente, por ello, se desconoce totalmente cuánto líquido puede estarse perdiendo desde su extracción hasta que se entrega a la población (Gráfica 6). Por otra parte, los resultados de completitud en la eficiencia comercial dependen de la eficiencia en facturación y cobro, lo cual se explorará más adelante.

⁴ El Prodi es un proyecto financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo y un apartado del Programa de Agua Potable, Drenaje y Tratamiento (Proagua) de la Comisión Nacional del Agua (Conagua), cuyo objetivo es «aumentar las capacidades técnicas, operativas, recaudatorias y administrativas para mejorar la calidad del servicio de agua potable». Más información sobre los objetivos, acciones y resultados del Prodi disponible en la documentación y Reglas de Operación del programa.

⁵ El PIGOO es una iniciativa del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) para medir el desempeño de los organismos operadores mediante una serie de indicadores. El objetivo del PIGOO es identificar y promover acciones de mejora en los organismos operadores a fin de garantizar la confiabilidad del servicio, la capacidad operativa, la rentabilidad y conservación. Más información sobre los resultados del PIGOO disponible en su sitio web.

Gráfica 6.
Desempeño del Sideapo, según indicadores seleccionados, 2022
Porcentaje



La Gráfica 6 muestra algunos indicadores de desempeño recomendados en organismos operadores.

Nota: *Los porcentajes de cobertura fueron proporcionados por los responsables del Sideapo.

Fuente: Inevap con datos de registros administrativos del Sideapo.

Con base en ello, en la tabla 2 se muestra la información oficial más reciente del municipio respecto a la cobertura y disponibilidad del servicio de agua potable en el municipio.

Tabla 2.
Viviendas en el municipio de Ocampo, según fuente de abastecimiento de agua, 2020.
Número y porcentaje

Fuente de abastecimiento	Número de viviendas	Porcentaje (%)
Del servicio público de agua	1,890	72.1%
De un pozo comunitario	465	17.7%
De un pozo particular	76	2.9%
De una pipa	6	0.2%
De otra vivienda	5	0.2%
De otro lugar / no especificado	98	3.7%
No disponen de agua	81	3.1%

La Tabla 2 muestra el número de viviendas que tienen acceso a agua potable en el municipio y su fuente de abastecimiento.

Fuente: Inevap con información del Censo de Población y Vivienda 2020, Inegi.

Más allá de la certeza o no de la información con la que el Sideapo cuenta, es importante que esta se complemente con otras fuentes actualizadas y oficiales ya que se podrán tomar decisiones más acertadas y, en general, poder conocer de forma periódica los retos que supone avanzar en la cobertura de los servicios en el municipio. La limitación en el personal y en los recursos financieros del organismo, demandan el uso de información y/o herramientas gratuitas, públicas y oficiales que no supongan un costo adicional para el Sideapo.

4. ¿El OOA cuenta con estrategias para fomentar la cultura del agua?

El desarrollo urbano, el cambio climático, el crecimiento demográfico, la contaminación del agua y los cambios en los patrones de consumo han contribuido al desbalance entre la disponibilidad de fuentes hídricas de calidad y la demanda de agua (Manco et al, 2012). De acuerdo con el artículo 4to de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el acceso al servicio de agua potable que provea y garantice el Estado, debe asegurar, entre otras cosas, el uso sustentable de los recursos hídricos, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de ello. Por su parte, la Ley de Agua para el Estado de Durango reafirma el interés en ambos principios, es decir, tanto de la racionalidad y sustentabilidad del uso de recursos hídricos como de la relevancia de la participación de la sociedad para el logro de los objetivos con base en un desarrollo sustentable. Entonces, la conservación del agua es un compromiso compartido entre quienes la utilizan y quienes la suministran, no obstante, con base en la información proporcionada por el Sideapo, no se llevan a cabo acciones o mecanismos de cuidado, protección y aprovechamiento del agua.

En ese sentido, ante la falta de información propia sobre una aproximación al manejo y conservación del agua, es relevante explorar, con fuentes alternativas, en qué medida se cumple con esa normatividad en el municipio. A pesar de que no existen indicadores únicos para saber si se está logrando lo anterior, es posible presentar distintas propuestas que permitan aproximarse a conocer su grado de cumplimiento.

Conagua, con base en la Ley de Aguas Nacionales ha delimitado las regiones hidrológico-administrativas que utilizará para una mejor administración de las aguas nacionales, dichas regiones son denominadas como áreas territoriales delimitadas bajo criterios hidrológicos que se integran por una o varias cuencas hidrológicas; también son entendidas como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos donde el municipio representa la unidad mínima y más cercana de gestión administrativa en el país (INAFED, 2021).

Figura 6
Regiones Hidrológicas Administrativas, según grado de presión, 2021.



En la Figura 6 se muestran las regiones hidrológicas administrativas clasificadas según su grado de presión.

Fuente: Inevap con información del Sistema Nacional de Información del Agua (SINA), 2022.

De acuerdo con la Conagua, el indicador utilizado para conocer y cuantificar la

extracción de agua de las cuencas y acuíferos del país es el grado de presión hídrica. Esta medida, expresada en porcentaje, representa el volumen de extracción de agua media anual total para usos consuntivos del total de recursos hídricos renovables. Este dato es importante ya que permite, en

cierta medida, conocer la disponibilidad de agua en el territorio nacional. Con base en la información más reciente, se identifica que únicamente tres regiones no cuentan con presión significativa (ver Figura 6).

Así mismo, es posible conocer particularmente la condición tanto de cuencas como acuíferos, que son las áreas que conforman las regiones hidrológicas. Por ello, en la Figura 7 se muestra la disponibilidad de agua en cuencas.⁶

Por otra parte, la disponibilidad de agua en acuíferos quizá puede resultar más relevante para efectos de la prestación del servicio ya que es de pozos donde se extra el agua que luego se distribuye a través de la red de agua potable. En ese sentido, en la Figura 8 se muestra la disponibilidad de agua en acuíferos.⁷ Es posible observar que en los acuíferos con los que colinda Ocampo se identifican los acuíferos con disponibilidad.

A pesar de estos resultados, es importante el uso adecuado del recurso y su preservación ya

Figura 7
Cuencas en México, según disponibilidad, 2021.



La Figura 7 muestra las cuencas del país según su disponibilidad de agua en 2020.

Fuente: Inevap con información del Sistema Nacional de Información del Agua (SINA), 2022.

Figura 8
Acuíferos en México, según condición de disponibilidad, 2015.



La Figura 8 muestra los acuíferos del país, según su disponibilidad de agua en 2015.

Fuente: Inevap con información del Sistema Nacional de Información del Agua (SINA), 2022.

⁶ Para conocer la fórmula para identificar la disponibilidad en cuencas revisar [el Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de septiembre de 2020](#).

⁷ Para conocer la fórmula para identificar la disponibilidad en acuíferos revisar la [NOM-011-CONAGUA-2015 en https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5387027&fecha=27/03/2015#gsc.tab=0](#).

que es imposible asegurar la disponibilidad del líquido para años posteriores. Como ejemplo de lo anterior, de 2015 a 2020, 70 acuíferos pasaron de tener disponibilidad a no tenerla (ver Figura 9).

Una correcta gestión integral, así como un énfasis en los procesos sustantivos que se mencionarán a lo largo de la presente evaluación pueden contribuir a preservar el agua en estas ubicaciones.

Figura 9
Acuíferos en México, según condición de
disponibilidad, 2020.



La Figura 9 muestra los acuíferos del país, según su disponibilidad de agua en 2015.

Fuente: Inevap con información del Sistema Nacional de Información del Agua (SINA), 2022.

La gestión del agua demanda una relación intergubernamental, propia del federalismo, exitosa.

Si bien los resultados sobre la disponibilidad del líquido son positivos, es importante que el municipio priorice o, en su caso, continúe con acciones que aseguren el agua y, sobre todo, su calidad, para futuros años. Los últimos eventos sanitarios globales han demostrado una razón más de la importancia de asegurar el acceso a este servicio. Así mismo, eventos naturales que han sido producto seguramente del calentamiento global, como las sequías, añaden presión para realizar una gestión más cautelosa del líquido.

II. Situación de la eficiencia física

5. ¿El OOA conoce su infraestructura de producción y distribución de agua?

Conocer la situación actual o contar con un diagnóstico periódico es parte fundamental de las políticas públicas. En el caso de los organismos operadores, el fin último es la satisfacción de una necesidad de la población, con base en ciertas limitantes y restricciones, por lo cual no debería ser minimizado el valor de contar dicho diagnóstico lo más completo posible.

De acuerdo con la información proporcionada, se estima que actualmente la longitud de la red de distribución de agua alcanza los 65 km donde los principales materiales son el asbesto y el PVC. Así mismo, se cuenta con 5 equipos de bombeo utilizados para la distribución del líquido cada uno con características distintas (ver Tabla 3).

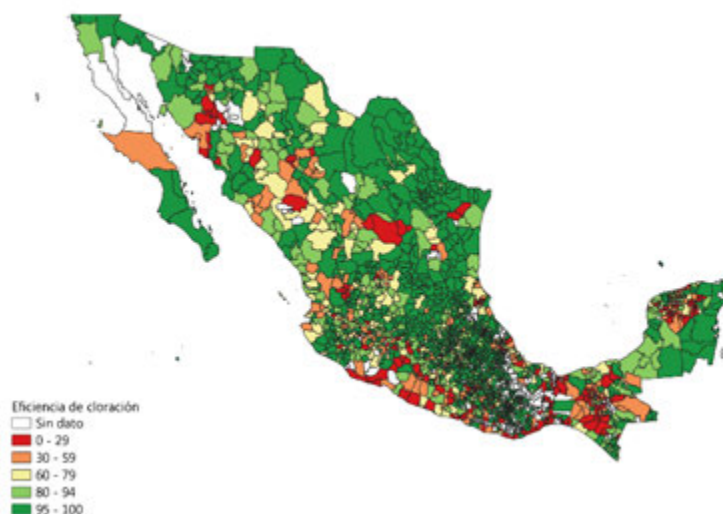
Tabla 3
Características de equipo de bombeo utilizado por el Sideapo, 2021.

<i>Tipo</i>	<i>Característica</i>
Equipo de bombeo 30 HP	200,000 litros.
Equipo de bombeo 30 HP	Directo a la red.
Equipo de bombeo 30 HP	Directo a la red.
Equipo de bombeo 50 HP	100,000 litros
Equipo de bombeo 30 HP	100,000 litros

La Tabla 3 muestra las características de los equipos de bombeo de agua potable.
Fuente: Inevap con registros administrativos del Sideapo.

En total, el agua se extrae de 3 pozos distribuidos a lo largo del municipio en los cuales se lleva a cabo un proceso de cloración del líquido. Esto último es importante porque es una de las principales medidas para la identificar la calidad de agua de acuerdo con la Conagua. Particularmente para 2021, el municipio registró una eficiencia de cloración de 100%, esto quiere decir que de las muestras de agua que se tomaron, todas cumplían con los estándares de cloración (ver Figura 10).

Figura 10
Municipios en México, según eficiencia de cloración, 2021.



La Figura 10 muestra los municipios de México, según su eficiencia de cloración en 2021.

Fuente: Inevap con información del Sistema Nacional de Información del Agua (SINA), 2022.

Uno de los principales retos del municipio respecto a la infraestructura es lograr modernizar las instalaciones particularmente de tuberías ya que, de acuerdo con los responsables, por la cantidad de años de uso de estas, principalmente en épocas de bajas temperaturas, tienden a romperse, lo cual, combinado con la limitada plantilla laboral, representa una presión mayor para poder dar abasto a las fugas y otros imprevistos que puedan generarse a partir de ello.

En ese sentido, actualmente no se cuenta con esquemas formales para realizar, por ejemplo, un mantenimiento preventivo a la infraestructura de producción o distribución del agua. La mayor parte del tiempo se trabaja ante emergencias y, de acuerdo con los responsables, en algunas ocasiones a partir de ese tipo de situaciones es que se comienza a gestionar recursos monetarios adicionales. Es por ello que, si bien no hay una única razón que pueda incrementar la capacidad financiera del organismo, la baja disposición de pago de los usuarios, endeudamiento excesivo, rigidez en los esquemas de autorización de tarifas o, en su caso, un bajo nivel tarifario, entre otras, pueden agudizar esa situación.

Este contexto es una situación relativamente común en diversos organismos en el país, donde la falta de continuidad a las obras, la deficiencia en la gestión de largo plazo y la politización de las decisiones influyen significativamente. Ante ello, resulta conveniente que las inversiones se destinen a aquellas acciones que cuenten con falibilidad técnica, financiera y que permitan incrementar la calidad de los servicios y hacer más eficiente la operación de los sistemas (CMIC, 2008).

6. ¿Cuál es la situación de la eficiencia física del OOA?

La demanda de agua para los diferentes sectores usuarios ha superado la disponibilidad natural de agua en distintas regiones alrededor del mundo. Conforme se ha vuelto más compleja la administración del agua, y con la previsión de que el recurso será cada vez más escaso en el futuro, el análisis de los factores para mejorar su gestión parece prioritario (World Water Assessment Programme, 2009).

En este sentido conocer la eficiencia en la administración del agua potable es una parte importante de una gestión enfocada en el manejo de la demanda, pues a pesar de que no está aun ampliamente extendida en el país, se requerirá optimizarla cada vez más conforme se haga más problemático el manejo de la oferta o abasto, y el agua sea más escasa (Park, 2006).

El indicador de eficiencia física es uno de los instrumentos para medir el desempeño de los organismos operadores de agua, el cual señala la capacidad de un sistema de abastecimiento para llevar el líquido desde la fuente hasta los usuarios con las menores pérdidas posibles. Es decir, mide la proporción de agua entregada respecto de la que fue inyectada en la red de distribución. Matemáticamente, la eficiencia física se expresa como el cociente del volumen de agua facturado sobre el volumen producido, multiplicado por 100 (la multiplicación por 100 es para obtener el valor en porcentaje, ver Fórmula 2).

$$E_{física} = \left(\frac{V_{facturado}}{V_{producido}} \right) \times 100 \quad [4]$$

El concepto de eficiencia física se basa en el balance de agua, que es el marco de referencia para identificar, analizar y reportar las pérdidas de agua de los sistemas de suministro (ver Figura 11). Según la estructura del balance de agua, el volumen facturado es una parte del volumen suministrado cuando hay pérdidas reales (fugas y usos clandestinos) y aparentes (errores de medición) en el sistema.

La interpretación de la eficiencia física indica la magnitud de las pérdidas de agua en la conducción o distribución. Cuando el valor de la eficiencia física es 100%, significa que toda el agua que ingresa a la red de distribución llega a los usuarios.

En el caso particular del Sideapo, se desconoce su nivel de eficiencia y el equipo evaluador tampoco pudo calcularlo debido a la falta de información sobre el volumen de agua producida en el municipio. Lo anterior se debe a que únicamente en un pozo se cuenta con macro medidor y las tomas o lecturas no se registran.

De acuerdo con el Inegi, al cierre de 2020 en el municipio se encuentran dos macromedidores en funcionamiento en dos obras de toma, Pozo Nieves Juárez y Pozo Nieves 20 de noviembre. Dadas estas condiciones, no existen mecanismos que permitan generar, de manera confiable, registros sobre la producción y distribución de agua.

Figura 11.
Balance de agua

Volumen suministrado	→	Consumo medido autorizado		Consumo registrado	Volumen consumido	Volumen facturado
		Consumo no medido autorizado	Usuarios de cuota fija			
			Reparación de tuberías			
			Procesos de plantas			
			Escuelas			
			Parques y jardines públicos			
			Incendios y otros			
		Pérdidas identificadas y eliminadas	Errores de exactitud	Pérdidas aparentes		
			Errores por desfase en periodo de lectura			
			Fugas eliminadas			
			Errores en cuota fija			
		Pérdidas potenciales	Usos clandestinos	Pérdidas reales	Fugas	Volumen no facturado
			Fugas en las tomas			
			Fugas en la red de distribución (tuberías)			
			Fugas o desbordamientos en los tanques de almacenamiento			

La Figura 11 muestra el balance de agua en organismos operadores de agua, es decir, las posibles pérdidas asociadas y consumos no autorizados en el suministro de agua.

Fuente: Adaptado de Conagua (2012b) e IWA (2019).

Es importante aclarar que, sin esquemas de macro medición, es difícil precisar el volumen producido y efectivamente distribuido; más aún, sin esquemas de macro o micro medición, no existen elementos para avanzar hacia una verdadera eficiencia global del organismo. De hecho, el promedio nacional de la eficiencia física es 85% (ver Gráfica 7). Según la Conagua (2015a), cuando la eficiencia física es menor al 80% se pone en riesgo la conservación de las fuentes de abastecimiento y hay grandes oportunidades para ahorrar agua. Los mecanismos de macro medición permitirán (Conagua, 2007):

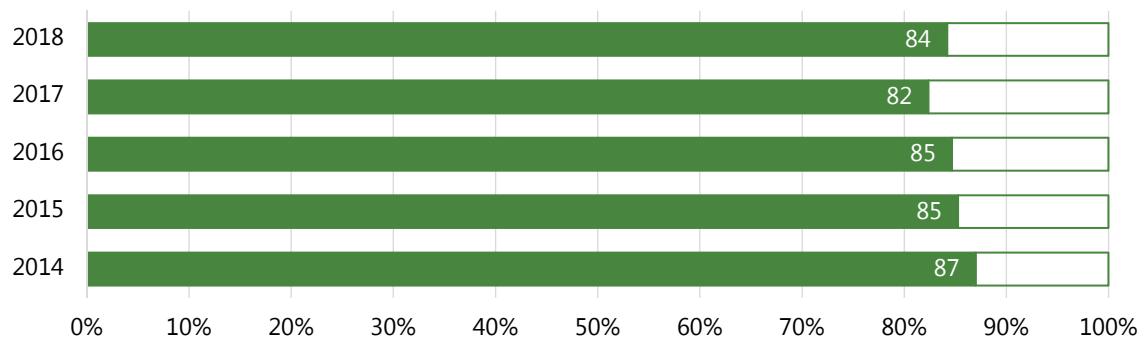
- Cuantificar la producción de agua.
- Obtener la información necesaria para realizar los balances hidráulicos del sistema.
- Conocer los componentes de las pérdidas hidráulicas del sistema.
- Conocer los volúmenes producidos y los volúmenes facturados se puede obtener un indicador de la eficiencia comercial del sistema.
- Conocer el comportamiento hidráulico del sistema en tiempo real, para tomar decisiones operativas sobre el manejo del agua.
- Apoyar la formulación de políticas tarifarias.
- Proporcionar información básica para la planeación del crecimiento del sistema en relación con las necesidades de nuevas fuentes de abastecimiento y capacidad de suministro a nuevos usuarios.

- Obtener información para realizar los diagnósticos de eficiencia de los equipos electromecánicos.
- Obtener información para evaluar el comportamiento del sistema acuífero equipo electromecánico.
- Medir volúmenes a grandes consumidores.
- Medir caudales de entrada y salida en plantas de tratamiento de aguas residuales y potabilizadoras.

Gráfica 7.

Eficiencia física promedio nacional de los organismos operadores de agua, 2014-2018^{a/}

Porcentaje



La Gráfica 7 muestra la variación anual en el promedio de eficiencia física en organismos operadores.

Nota: ^{a/}se refiere al cociente del volumen de agua facturado sobre el volumen producido multiplicado por 100, que se interpreta como la proporción de agua que llega a los usuarios respecto de la que se inyecta en la red de distribución.

Fuente: Inevap con datos del Programa de Indicadores de Gestión de Organismos Operadores (PIGOO).

Por otra parte, como se observó en la Figura 11, las cantidades de agua perdidas debido a fugas juegan un papel muy importante para avanzar en la eficiencia física de los organismos operadores. Las pérdidas de agua están presentes en todos los sistemas de agua potable, esto genera impactos económicos, técnicos, sociales y ambientales sustanciales que pueden llegar a poner en riesgo los sistemas de distribución del líquido; por ello, es de suma importancia entender la naturaleza de éstas pérdidas y contar con una desagregación precisa de las mismas, este conocimiento permitirá a las áreas de diseño, planeación y administración, optimizar y garantizar la vida útil de los proyectos, así como a las áreas operativas técnicas y comerciales permite desarrollar programas eficientes encaminados al control y reducción de pérdidas (Ziegler, 2011) Por ello, reducir las pérdidas de agua por fugas disminuye el gasto en energía e insumos para la extracción, tratamiento y distribución en el corto plazo, y el costo de desarrollar nuevas fuentes de abastecimiento o de aumentar la capacidad del sistema en el largo plazo. Además, la reducción de fugas tiene otros beneficios como incrementar la calidad, continuidad, cobertura y disponibilidad del servicio de agua, así como una mejor imagen de la gestión del organismo operador hacia los usuarios. Naturalmente, existen distintas motivaciones para realizar acciones que tengan como objetivo la reducción de fugas, como (EPAL, 2017):

- Desfase en construcción de nueva infraestructura de agua y energía eléctrica
- Disminución del deterioro de infraestructura existente
- Reducción del mantenimiento excesivo

- Conservación de fuentes de abastecimiento locales
- Menores emisiones de CO₂
- Mejor imagen institucional y satisfacción de los clientes
- Incremento en la continuidad y cobertura del servicio y, con ello, reducción de riesgos en la disponibilidad del líquido
- Aumento en la calidad del agua entregada a usuarios
- Mayor disponibilidad en cantidad y presión.

Como es posible estimar, el control de fugas de agua requiere que el organismo operador dedique recursos financieros, humanos y materiales. Existen al menos 4 razones que justifican esta inversión, pero el costo financiero del control de fugas no debe superar sus beneficios económicos (NAO, 2000):

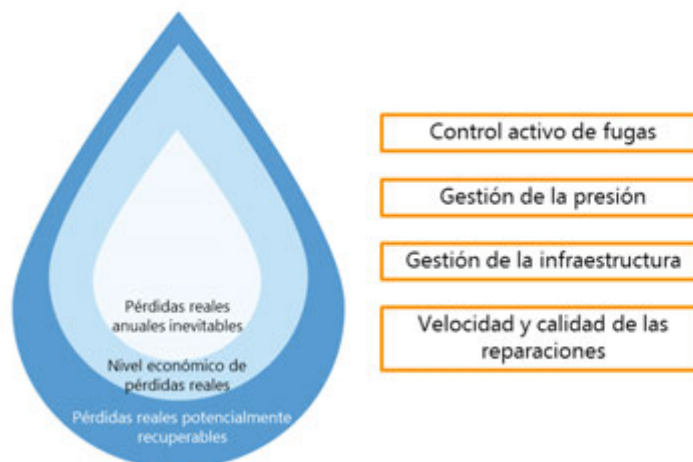
- Menores costos de procesamiento del agua y de desarrollo de nuevas fuentes de abastecimiento.
- Menor probabilidad de restringir o interrumpir el suministro de agua por sobreexplotación o agotamiento de las fuentes de abastecimiento.
- Reducción de los requerimientos de extracción de agua.
- Mayor probabilidad de que los usuarios sean responsables con su consumo de agua al saber que no está siendo desperdiciada en fugas.

Cada organismo operador debe encontrar la manera más costo-eficiente de controlar las pérdidas de agua por fugas y mantenerlas en un nivel bajo, para ello existen varias opciones, como no excluyentes entre sí (NAO, 2000):

- Encontrar y reparar las fugas, que implica ubicarlas mediante reportes, inspección o tecnología, y reparar o sustituir los tramos dañados de la red de distribución. Esta alternativa requiere invertir en personal dedicado a la detección y reparación, además de los materiales necesarios para ello. El Sideapo puede aprovechar la experiencia de los organismos reguladores, CAED y Conagua.
- Reducir la presión del agua puede disminuir la cantidad de fugas por la menor fuerza ejercida sobre los conductos de distribución. Esta opción implica menores costos de implementación, pero solo es útil si el flujo de agua suministrado satisface las necesidades de los usuarios; si no, los costos se trasladan hacia los consumidores quienes perciben que no reciben suficiente líquido, como en el caso de los tandeos de suministro.
- Reemplazar los conductos de distribución de agua tiene mayor costo financiero, ya que requiere sustituir grandes tramos de la red, solo es costo-efectivo cuando el nivel de deterioro es muy alto.

El Grupo de Trabajo sobre Pérdidas de Agua de la IWA (2003), también coincide con algunas de las estrategias anteriores, pues definió cuatro métodos principales para combatir las pérdidas reales de agua (Figura 6): (i) gestión de la presión, (ii) control activo de fugas, (iii) velocidad y calidad de las reparaciones y (iv) gestión de la infraestructura. Un método simple o una combinación de diferentes métodos constituirán el instrumento más eficiente y económico para la Reducción de pérdidas de agua (RPA), dependiendo de la situación local.

Figura 12.
Métodos para combatir pérdidas reales de agua.



La Figura 12 muestra algunos métodos para disminuir las pérdidas en el suministro de agua.
Fuente: IWA (2003).

Particularmente en la recepción de reportes de fugas, la Conagua (2015c) recomienda utilizar distintos medios en los que participe la población y el personal para realizar la atención a fugas como: reportes vía telefónica, reportes en oficina (atención a usuarios) y reportes de personal de campo, en el que se incluya como mínimo la fecha, dirección, datos de usuario y descripción de la fuga.

En el municipio de Ocampo se cuenta con una estrategia para atender las fugas de agua, aunque no se encuentra documentado, el personal ya conoce el proceso para realizarlo. El organismo recibe los reportes de fugas que identifican los habitantes a través de número telefónico o directamente en las oficinas. De ahí, el personal operativo acude a la dirección de la falla y, si es alguna fuga, se cierra la llave que alimenta esa tubería para no desperdiciar más líquido. Las fugas que requieren más trabajo tardan de uno a dos días en atenderse.

En cuanto a la sistematización de los reportes, el Sideapo no cuenta con un registro estandarizado o base de datos de dichos acontecimientos. Es importante que se valore contar con un registro sistematizado ya que, de acuerdo con la Conagua (2015,c), contar con esta información de manera accesible y manipulable para su análisis, forma parte de las acciones necesarias para su eliminación. A pesar de ello, el Sideapo comenta que se han atendido alrededor de 1,200 fugas en el municipio, donde las fugas es el principal motivo de reportes. No obstante, no se especificó el periodo de contabilización de estas fugas.

Ante esta situación, es recomendable que el Sideapo transite hacia un proyecto de detección de fugas mediante un muestreo de ocurrencia de fugas. Este proyecto tendrá como objetivo estimar el caudal unitario de fugas, zonas y porcentajes de ocurrencia y tipos de fallas, para el balance de agua y el programa de control de fugas (Conagua, 2012b). Para la aplicación del método, es deseable que se cuente con un mínimo de información estadística en el sistema de agua potable (porcentaje de ocurrencia de fugas, caudal promedio de fugas, presiones de la red). El Cuadro 1 ofrece información sobre el control de fugas.

Cuadro 2.

Proyecto de mejora de la eficiencia física, extraído de Conagua (2012b).

Una fuga es agua que se escapa del sistema de abastecimiento de manera descontrolada por causa de roturas, uniones abiertas, fisuras y malas reparaciones en tuberías y tanques. Los derrames en los depósitos, los vaciados de tuberías, los desfuegos, el purgado de máquinas, etc.; en fin, toda el agua que se escapa y que nadie utiliza es considerada una fuga. Según la Conagua (2012b), el control de las fugas de agua tiene elementos estructurales y no estructurales, los primeros se refieren a los trabajos que reparan, sustituyen o rehabilitan los conductos de agua cuando se detecta una fuga; los segundos, son parte de la gestión del organismo para resolver estas pérdidas, como el tiempo en que una fuga es atendida o eliminada.

El proyecto de eficiencia física explica la estrategia de control de fugas de un organismo operador, que incluye las acciones y recursos necesarios para reducir el número, frecuencia y magnitud de las fugas de agua y mantenerlas es un nivel mínimo. Para ello, el proyecto de eficiencia física se compone de 6 bloques de actividades que consideran los elementos estructurales y no estructurales del control de fugas (Conagua, 2012b):

- 1) *Diagnóstico del nivel de fugas actual:* cuantificar el suministro de agua, estimar los consumos medidos y no medidos autorizados, calcular las pérdidas identificadas de agua y estimar las potenciales.
- 2) *Identificación de causas que originan el estado actual de fugas:* obtener las causas físicas del nivel de fugas, evaluar el estado de los subproyectos asociados al control de fugas y construir árboles de problemas de fugas. El nivel de fugas actual debe ser expresado en porcentaje del volumen suministrado anualmente al sistema de agua potable. Se recomienda clasificarlo en fugas en tomas domiciliarias, fugas en cajas de válvulas y fugas en tuberías principales y secundarias. Adicionalmente, con los resultados del levantamiento estadístico de causas de fugas, se establece el origen físico de la ocurrencia de las fugas; es decir, se determinan los porcentajes de fugas según: a) el lugar del elemento dónde ocurrieron (inserciones, cuadros, tuberías, estoperos, uniones, coples); b) el tipo de fuga (corte, perforación, rajadura, piezas sueltas); c) el material de la tubería (cobre, PVC, asbesto-cemento, fierro fundido); d) su variación con la presión, y; e) el diámetro de los tubos y zonas de la red.
- 3) *Medidas preventivas y facilitadoras de reducción y control de fugas:* configurar o fortalecer los subproyectos del organismo para el control de fugas: sistema de macro medición, catastro de infraestructura hidráulica y de red, control operacional, sistema de micro medición, sectorización de la red, formación de recursos humanos, comunicación y participación social y control de suministros y mantenimiento. Las principales funciones técnicas de este grupo de control de fugas son:
 - (a) Establecer normas y procedimientos del sistema de mantenimiento de redes.
 - (b) Definir, analizar y consolidar el sistema de información y estadísticas.
 - (c) Conducir la adquisición de nuevas tecnologías para la localización y reparación de fugas.
 - (d) Coordinar la elaboración de manuales de procedimientos para el control de fugas.
 - (e) Adecuar el área de mantenimiento de redes a los nuevos procedimientos.
 - (f) Establecer los programas de capacitación del personal.
 - (g) Elaborar informes de avance, estadísticas y monitoreo de indicadores del programa de control de fugas.

- (h) Establecer medidas correctivas y preventivas de rehabilitación de tuberías y reparación de fugas.
- (i) Actualizar periódicamente el diagnóstico de fugas y su esquema de control.
- 4) *Definición de acciones para la eliminación intensiva de fugas y alcanzar un nivel aceptable:* establecer las técnicas y procedimientos de localización y reparación de las fugas. Estas se pueden presentar cuando ocurren los siguientes fenómenos:
 - (a) Presión alta del agua dentro de la tubería.
 - (b) Corrosión externa en tubos metálicos debido al contacto con el suelo.
 - (c) Corrosión interna por la mala calidad del agua que transporta el tubo.
 - (d) Paso de vehículos pesados sobre tubos a poca profundidad.
 - (e) Mala calidad de los materiales y accesorios de los tubos.
 - (f) Mala calidad de mano de obra con que se instalan o repara los tubos.
 - (g) Tuberías con muchos años de antigüedad.
 - (h) Movimientos del suelo (sismos).

En la actualidad, la localización de fugas ocultas se basa principalmente en la detección del sonido que producen. Al escapar el agua a presión, genera vibraciones en el punto de escape y produce sonidos en un rango de frecuencia de entre 350 y 2000 Hz (ciclos por segundo). Los sonidos ambientales se encuentran en el intervalo de hasta 350 Hz.

La detección de fugas debe realizarse preferentemente en la noche debido a que, durante el día, principalmente en las áreas urbanas, los ruidos ambientales interfieren y se mezclan con el de las fugas dificultando su localización. La reparación de fugas puede llevarse a cabo de dos formas: mediante rehabilitación del elemento dañado observando las especificaciones de instalación y materiales, o mediante la sustitución del tramo dañado. La decisión de reemplazar (rehabilitación), o reparar las tuberías o componentes del sistema, se basa en considerar factores como: presiones en la red, tipo de terreno, vida útil de la tubería, tipo y calidad del material, diseño inadecuado, el factor de rugosidad de la tubería, operación de la red y los programas de mantenimiento. Los registros históricos de fugas también se emplean en esta decisión.

- 5) *Diseño de un programa permanente de control de fugas:* definir los procesos para localizar y eliminar las fugas apoyado en un monitoreo constante de la red, reportes de fugas, búsqueda sistemática de fugas ocultas, elaboración periódica de balances de agua y muestreos de evaluación.
- 6) *Estimación de costos, fechas y esquemas de financiamiento:* calcular los costos de las actividades individuales, calendarizarlas, presupuestarlas y ubicar posibles esquemas de financiamiento. La evaluación de la relación beneficio-costos (B/C) tiene el propósito de demostrar el resultado económico financiero de las acciones y subproyectos básicos. Conceptualmente, se pueden distinguir los tres casos siguientes:
 - $B/C > 1$ Demuestra el incremento del rendimiento promovido por los proyectos y acciones.
 - $B/C = 1$ Muestra que los proyectos no surtirán efecto económico.
 - $B/C < 1$ Muestra que los proyectos tendrán efectos negativos en la economía del sistema de agua.

La estimación de beneficios incluye la valoración del incremento esperado de ingresos y la reducción de costos operacionales; el de los costos incluye todos lo relacionado con los proyectos, materiales y equipo dedicado al control operativo.

Figura 13.

Interrelaciones de las áreas de un organismo operador para el control de fugas (ejemplo)



La Figura 13 muestra cómo se relacionan las distintas áreas y acciones que realiza un organismo operador de agua para disminuir las pérdidas de agua por fugas.

Fuente: Conagua (2012b).

III. Situación de la eficiencia comercial

7.- ¿Cómo se distribuyen las funciones del sistema comercial dentro del OOA?

De acuerdo con la Conagua (2015a), el sistema comercial tiene la tarea de organizar, estructurar y ofrecer todos los servicios que pueden proporcionarle al usuario mediante la integración de un catálogo, en donde se incluyan los precios y tarifas por cada tipo de servicio y establecer el mecanismo de facturación y cobranza, para ello, es necesario contar con un padrón de usuarios actualizado para poder llevar a cabo el control, seguimiento y administración de las cuentas de cada usuario del servicio.

Con base en lo anterior, se identifica que este sistema lleva a cabo cuatro funciones principales: 1) atender la demanda por la prestación de los servicios, 2) realizar el registro de los usuarios, 3) controlar los servicios prestados, y 4) establecer una cuenta por usuario para el registro y cobro periódico). Estas funciones se llevan a cabo través de cuatro subsistemas básicos, respectivamente: 1) comercialización de los servicios, 2) padrón de usuarios, 3) medición de consumos, y 4) facturación y cobranza. Los objetivos de cada uno de estos subsistemas se muestran en la Figura 14.

Figura 14.
Subsistemas y funciones del Sistema Comercial

Subsistemas	Funciones
Comercialización de los servicios	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliar la cobertura de los servicios y el número de usuarios registrados, brindando la atención adecuada a la clase que correspondan.
Padrón de usuarios	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer el registro de los usuarios de los servicios que constituyen el mercado del OOA, los actuales para poder cobrarles, y los factibles y potenciales para planificar la ampliación de la cobertura.
Medición de consumos	<ul style="list-style-type: none"> • Tener bajo control la prestación de los servicios, con el fin de brindarlos al mayor número de usuarios.
Facturación y cobranza	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer una cuenta por cada usuario para registrar sus consumos periódicos, los montos respectivos, sus pagos, y el control del pago a tiempo.

La Figura 14 muestra los principales subsistemas dentro del área comercial de un organismo operador de agua.

Fuente: Conagua (2015a).

En el caso del Sideapo, debido a la estructura reducida, no hay departamentos o áreas específicas para realizar esas tareas. Dichas actividades, a excepción de la medición de consumos porque no existe en el municipio, las realiza la titular del organismo. Solo en la cobranza del servicio suele apoyarse por uno más de los trabajadores.

Entre los principales problemas que son responsabilidad del sistema comercial y que pueden afectar a los organismos operadores, y por ende, la calidad del servicio y satisfacción del usuario final se encuentra: alto número de usuarios clandestinos, padrón de usuarios no actualizado, baja cobertura de medición de consumos, altos rezagos debido a problemas de cobro-pago, y otros, que inciden en

la ausencia de recursos económicos suficientes para operar y mantener el sistema de abastecimiento de manera adecuada.

Por otra parte, al hablar de eficiencia comercial debería también hablarse de «eficiencia tarifaria». No tendría mucho caso esforzarse por cobrar a todos un agua devaluada, donde el monto que se recaude, aunque se cobre al 100% del padrón, no alcanza para pagar los gastos operativos (salarios, electricidad en bombeos, reparaciones a las fugas, gastos de oficina, etc.) (IMTA, 2007).

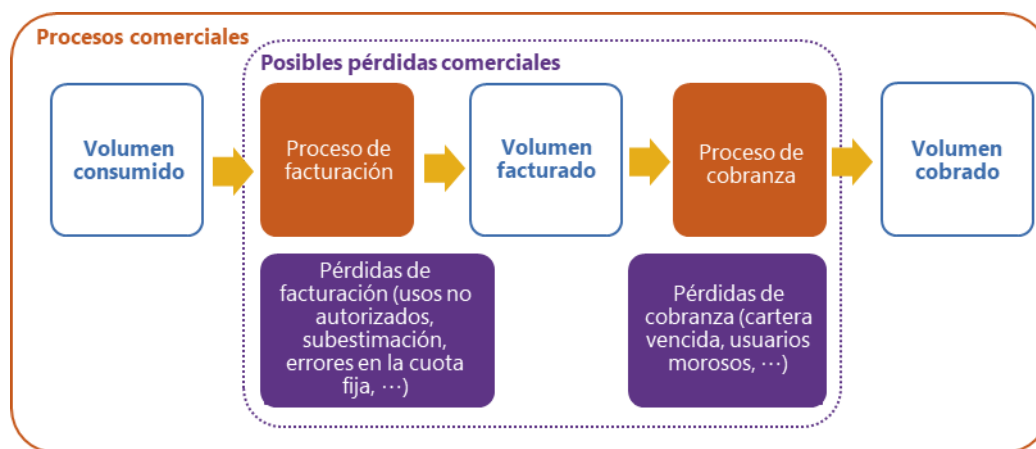
En este punto, puede resultar intuitivo pensar que una mala integración, planeación y operación de este sistema pueden llegar a impactar directamente en los ingresos necesarios para operar y mantener la infraestructura hidráulica de abastecimiento y para la administración general de la prestación de los servicios, impidiendo la autosuficiencia financiera de estos organismos.

Las mejores prácticas a nivel nacional e internacional indican que para mejorar la eficiencia global de un organismo operador de agua potable, es prioritaria la atención a las pérdidas comerciales, pues significan recursos con los que se podría atender y mantener también a la eficiencia física. Este concepto de eficiencia comercial representa la capacidad de recaudación de un organismo operador de agua, pues mide el importe recaudado por la venta del servicio de agua potable como proporción del importe facturado (ver Fórmula 3).

$$E_{comercial} = \left(\frac{I_{recaudado}}{I_{facturado}} \right) \times 100 \quad [3]$$

Cuando el valor de la eficiencia comercial es 100%, significa que todos los usuarios pagan el importe completo de sus estados de cuenta. La eficiencia comercial refleja el tamaño de las pérdidas de facturación y cobranza (ver Figura 15). Cuando su valor es bajo, significa que el organismo operador no recauda todos los ingresos debidos lo cual pone en riesgo su sostenibilidad financiera y su capacidad para operar, mantener y mejorar la infraestructura del servicio.

Figura 15.
Pérdidas en los procesos comerciales



La Figura 15 muestra las posibles pérdidas asociadas a los procesos comerciales.

Fuente: Conagua (2015a).

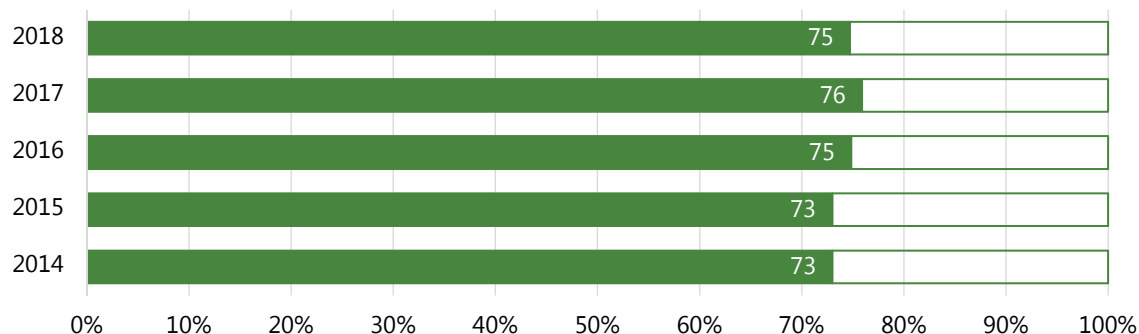
De esta manera, la eficiencia comercial es un indicador del desempeño que refleja los avances de la política tarifaria y de cobro de los organismos operadores de agua. Cuando el resultado de este indicador es 100%, significa que los usuarios pagan la totalidad de lo que aparece en sus estados de cuenta.

Para el caso del Sideapo, no es posible estimar la eficiencia comercial del organismo debido a que no se cuenta con la información necesaria para su cálculo. Lo anterior se debe a que en el municipio no se tiene un esquema de micromedición en el consumo de agua de las viviendas. En ese sentido, dada la ausencia esa información, se limita la oportunidad del Sideapo para determinar el tamaño de sus pérdidas comerciales que involucran a todos los subsistemas del sistema comercial, particularmente la facturación y cobranza.

En México, de acuerdo con información del PIGOO, el promedio de la eficiencia comercial es de 74%, es decir, aproximadamente, los organismos operadores recaudan 74 pesos de cada 100 facturados (ver Gráfica 8).

Gráfica 8.

Eficiencia comercial promedio nacional de los organismos operadores de agua, 2014-2018^{a/}
Porcentaje



La Gráfica 8 muestra la variación anual en el promedio de eficiencia comercial en organismos operadores.

Nota: ^{a/} se refiere al cociente del volumen de agua facturado sobre el volumen producido.

Fuente: Inevap con datos del Programa de Indicadores de Gestión de Organismos Operadores (PIGOO).

Mejorar la eficiencia comercial requiere perfeccionar los mecanismos para estimar los consumos y determinar los cobros por el servicio, definir la estructura tarifaria según las necesidades financieras del organismo, diversificar y adaptar las opciones de pago de los usuarios e implementar estrategias efectivas de cobranza relacionadas con la recuperación de la cartera vencida y reducción de la morosidad. Además, es importante considerar que la eficiencia comercial también es influida por factores externos como las crisis económicas y la falta de cultura de pago, entre otros. Finalmente, contar con indicadores de desempeño, como el de eficiencia comercial, es indispensable para valorar los logros y avances del organismo operador y tomar decisiones de mejora sobre los procesos técnicos, operativos y organizacionales.

8. ¿Cuáles son los desafíos de la comercialización del OOA?

El subsistema de comercialización de un organismo operador debe ser el responsable de mantener e incrementar los usuarios del servicio. Sus funciones particulares incluyen hacer los contratos, dar atención a las demandas, necesidades e inconformidades de las y los usuarios, definir las tarifas, descuentos por el servicio, así como los mecanismos de corte, suspensión y reconexión. Resumidamente, el subsistema de comercialización realiza labores de venta en el organismo, con el fin de mantener y expandir sus clientes.

En el municipio de Ocampo, la titular del Sideapo es quien realiza la contratación del servicio que, acuerdo con la información proporcionada, no se cuenta con un esquema de contratación formal, de hecho, con lo único que se cuenta es con el recibo de pago del servicio. El objetivo de la existencia de un instrumento regulatorio legal es que se promueva una educación y cumplimiento de los derechos y obligaciones de los usuarios y del organismo prestador. En ese sentido, es recomendable que el contrato sea detallado en cuanto las condiciones y características del servicio, mecanismos de cobro y pago, facultades y responsabilidades de cada parte, así como los motivos para el traspaso, suspensión, clausura y sanciones por incumplimiento, etc. La ausencia de contratos que giren en torno a la prestación del servicio incrementa la probabilidad de que haya violaciones a los derechos de ambas partes incluso a prácticas que impacten de manera negativa al medio ambiente.

El Sideapo desconoce la satisfacción que las y los usuarios tienen con el servicio, pues no se cuenta con mecanismos o instrumentos formales que tengan como finalidad lo anterior. Es recomendable contar con este tipo de mecanismos de participación ciudadana pues, solo con esta información, se podrán proponer mejoras en los procesos de atención al usuario de manera que, si es necesario realizar alguna inversión, se asegure que existe una necesidad prioritaria expresada por la propia población y, en ese mismo tenor, que la relación costo-beneficio sea positiva. Por ejemplo, aumentar los puntos y medios de pago, implantar sistemas de turnos, capacitar al personal en servicio al cliente, mejorar las instalaciones de las áreas de contratación o atención al usuario, etc. Como referencia, se puede tomar el formato de satisfacción de la Conagua (2015a) para medir la satisfacción de usuarios particularmente en el área comercial, es decir, en trámites y pagos (Anexo 2).

Cuadro 4.

Satisfacción con el servicio de agua en Durango

El Inegi ha elaborado la Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental con el objetivo de que la población de 18 años y más evalúe algunos de los trámites, pagos, servicios públicos y otros contactos con autoridades y, de esta manera, de acuerdo con su experiencia, aportar elementos que ayuden en la toma de decisiones de política pública en materia de los rubros antes mencionados. Particularmente, una de las secciones se refiere al tema de suministro de agua, sin embargo, dado que la información únicamente se encuentra disponible a nivel estatal, el Sideapo puede tomar como referencia esta encuesta y, específicamente, los aspectos en los que se tenga el interés de conocer la percepción de la población.

Algunas de las áreas que se explora en el tema de agua son: I) Suministro constante, II) Pureza y claridad, III) Potabilidad, IV) Desperdicio por fugas y V) Satisfacción general con el servicio de agua potable. En la medida que el organismo pretenda conocer la satisfacción ciudadana y tener una aproximación a la calidad del servicio que se está otorgando, es recomendable que se desarrollen y

elementos técnicos y las estrategias de mercado que cubran los requerimientos de agua de los hogares, comercios e industrias.

La información del consumo de los usuarios es la base para determinar si la oferta del organismo es suficiente y continuará siéndolo en el futuro. El objetivo es que el organismo operador de agua garantice la continuidad, calidad y seguridad el servicio de agua potable con sostenibilidad financiera y compromiso ambiental.

9. ¿Cómo organiza el OOA su padrón de usuarios del servicio?

El subsistema padrón de usuarios también conforma el sistema comercial de cualquier organismo operador de agua. Este subsistema identifica a los usuarios del servicio y se encarga de registrar, resguardar y actualizar sus datos personales y de sus tomas como características, consumos, cobros y pagos.

En el Sideapo, la responsabilidad del padrón de usuarios recae la titular. De acuerdo con el padrón de usuarios proporcionado, únicamente se identifica el nombre de la persona a la que está el contrato, el tipo de tarifa que tiene y el importe que pagan mensualmente. Aunque está sistematizado, la poca información que se encuentra registrada disminuye su utilidad, pues se espera que en un único registro se concentrara toda la información referente a los usuarios, por ejemplo, el domicilio, el comportamiento de los pagos, si es acreedor a descuento, en su caso, el registro de incidentes que ha habido. De acuerdo con la información proporcionada, se identifican 1,354 usuarios en el padrón, de los cuales, el 99% (1,342 usuarios) cuenta con cuota doméstica y el 1% restante (12 usuarios) con cuota comercial.

Esto se refleja en, por ejemplo, que se tienen varios registros y no uno solo dependiendo la zona en la que habitan las personas, es decir, se tiene un registro de los usuarios en zona urbana y otro en zona rural. A su vez, se tiene otro registro individual de los usuarios con descuento. En dichos registros se encuentra que hay distintos registros duplicados, tanto en cada una de las bases de datos como entre ellas, por ejemplo, un usuario o usuaria aparece 3 veces en el registro de zona rural, sin embargo, también aparece en la base de descuentos.

Lo anterior se traduce en una baja calidad del registro de padrón de usuarios y, en ese caso, también limitar su uso. También, en caso de que más de un contrato esté a nombre de la misma persona sería necesario tener un identificador único o la dirección del domicilio. Tal como está el actual registro que fue proporcionado, lo anterior sugiere que puede haber errores en el mantenimiento al padrón de usuarios. De acuerdo con el personal responsable del organismo, la duplicidad se debe simplemente a que hay personas con más de una vivienda a su nombre.

Además de ello, algunos otros problemas que se pudiera llegar a encontrar en el padrón de usuarios son:

- Tomas no identificadas en el padrón.
- Usuarios cuyo tipo de servicio registrado no es el real.
- Tomas en desuso que se documentan como activas.
- Predio con domicilio distinto al indicado
- Datos de medidor diferentes al indicado
- Usuarios con cobro subsidiado, pero sin comprobación de condiciones socioeconómicas precarias.

Con base en lo anterior, se denota la importancia de desarrollar estrategias para depurar, actualizar y estandarizar los registros en el padrón de usuarios. Además, no se encontró evidencia de la existencia

de políticas, normas o procedimientos de operación del padrón de usuarios. El Sideapo no cuenta con indicadores de desempeño asociados a la confiabilidad del padrón de usuarios. A pesar de lo anterior, los responsables del organismo confían en su padrón de usuarios, pues se comenta que, si bien tiene algunos errores, la experiencia del personal ayuda a disminuir los riesgos que pudiera haber al tomar algunas decisiones basadas en ese registro. Además de ello, aunque no se tienen formalmente cuadrillas para verificar la información del padrón, cuando se realizan las tomas o se atienden las fugas se aprovecha para contrastar la información que se tiene, como el propietario, el tipo de usuario, etc.

Si bien se reconocen las estrategias que el Sideapo ha identificado para minimizar los riesgos que su padrón podría tener, es importante mencionar que éste es un elemento crítico para el funcionamiento del organismo operador, en particular de la facturación, recaudación y cobranza del servicio. Un padrón de usuarios desactualizado, incompleto, no sistematizado ni estandarizado o con registros erróneos, no proveerá suficiente información sobre las características y consumo de los usuarios, entorpecerá el cobro del servicio y limitará la capacidad de avanzar en la comercialización.

Por otra parte, una de las tendencias en herramientas tecnológicas asociadas con los organismos operadores para incrementar la confiabilidad del padrón de usuarios es el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Este tipo de herramientas tiene diversos beneficios, por ejemplo, la selección de una muestra aleatoria de predios para la verificación de los datos, como el tipo de servicio, número de medidor, titulares del servicio, etc. Particularmente, para el caso del Sideapo, debido principalmente a limitaciones tecnológicas y financieras, no se identificó que hagan uso de esta información.

10. ¿El OOA cuenta con estrategias de micro medición de los consumos?

La medición de consumos correspondiente al proceso de comercialización, es decir, a las y los usuarios se denomina micro medición. Con su aplicación eficiente se puede controlar la utilización racional del servicio, de otra manera los consumos estarán fuera de control, y la capacidad de producción se sobrepasará antes de lo planeado (IMTA, 2017). Con la medición de consumos y la aplicación de un sistema tarifario adecuado se induce al usuario a reducir consumos y desperdicios, con lo cual se generan beneficios técnicos, financieros, sociales y económicos (Cohelho, 1995).

Actualmente, en el municipio de Ocampo no se cuenta con esta modalidad de servicio. El Sideapo conoce la importancia de este tipo de servicio, sin embargo, uno de los principales retos que se visualiza para avanzar con micro medición es crear paulatinamente la cultura y consciencia de este tipo de medición ya que, por ejemplo, de acuerdo con los responsables, se llegaron a instalar algunos micromedidores y al poco tiempo estaban en mal estado y, en algunos casos, fueron robados.

Un sistema de medición de consumos tiene la potencialidad de impactar en el fortalecimiento del organismo operados y en la eficiencia comercial, sin embargo, para que eso suceda, se debe contar con algunos aspectos como:

- Un padrón de usuarios confiable.
- Aparatos de medición bien dimensionados y debidamente instalados.
- Personal capacitado para realizar la toma de lecturas en los medidores.
- Un taller de medidores con personal capacitado que dé mantenimiento a los medidores.
- Un sistema de facturación y cobro que permita, dado el registro de lecturas de consumo, por usuario, aplicar las tarifas respectivas y registrar el cobro de estas.
- Un esquema adecuado de tarifas.

También, la importancia de expandir la cobertura de esta modalidad de servicio es que, cuando se tiene una cuota fija, tiene derecho a usar toda el agua que desee y, en ese sentido, este método de cobrar conduce al desperdicio de agua, pues el consumidor no tiene incentivo para mantener en buen estado el sistema de distribución en su domicilio (Bartone, 2003).

Hacia adelante, incrementar la cobertura de usuarios con servicio medido deberá ser una prioridad, pues con la medición de consumos y la aplicación de un sistema tarifario adecuado se induce al usuario a reducir consumos y desperdicios, con lo cual se generan beneficios técnicos, financieros, sociales y económicos (Cohelho, 1995).

Cuadro 5.

Beneficios de la medición de consumos

La importancia de la instalación de un sistema de medidores de agua potable se basa en el deseo de que cada consumidor pague por lo que realmente utiliza, es decir, que se distribuya de una manera más equitativa. Además, es un método para hacer que el cliente consuma menos agua, ya que solo consumiría hasta que su beneficio marginal sea igual a su costo marginal. Dicho de otra manera, se podría evitar, por ejemplo, el desperdicio, ya que se tendrá incentivos para evitar el uso innecesario, puesto que se deberá pagar por ello. Así mismo, la correcta medición del agua revela

las diferencias entre la cantidad de agua producida en la planta y la que recibe el consumidor, pudiendo determinar pérdidas en las tuberías. asegurando que el suministro futuro corresponda a verdaderas.

Tabla 4.
Incentivos económicos en el consumidor y Sideapo

	Incentivo en el consumidor	Incentivo en Sideapo
Usuarios con servicio medido	Conservar agua Entre menos agua utilice, menos paga el usuario de servicio medido.	Cubrir costos operativos Entre más equitativo sea el pago de agua, Sideapo podría cubrir sus costos operativos y se alivia la carga por sobreexplotación.
Usuarios con cuota fija	Libre consumo El consumidor paga una cuota fija sin importar cuánta agua usa. No hay incentivo económico para ahorrar agua.	Conservar agua Sideapo recibe una cuota fija del consumidor, pero absorbe el costo del agua consumida no facturada. Sideapo tiene el incentivo para solicitar al usuario de cuota fija a consumir menos agua para que los costos disminuyan y los ingresos se mantenga constantes. Si el consumo de agua aumenta, también existiría un costo por invertir en infraestructura adicional.

Fuente: Adaptado de Ofwat – Meeting the demand for water. NAO (2007). Traducción libre.

Lo anterior se puede ilustrar en la siguiente figura que corresponde a un modelo simple de una curva de demanda. Cuando se cuenta con un servicio de tarifa fija, el precio unitario que se paga es cero ($p_{sm} = 0$), por tanto, consumirá la cantidad q_{sm} . Una vez instalado el medidor y comenzar a cobrarse el precio unitario p_m , el consumo disminuiría a la cantidad q_m agua.

Figura 16.

Curva de demanda mostrando el efecto de medición sobre el consumidor



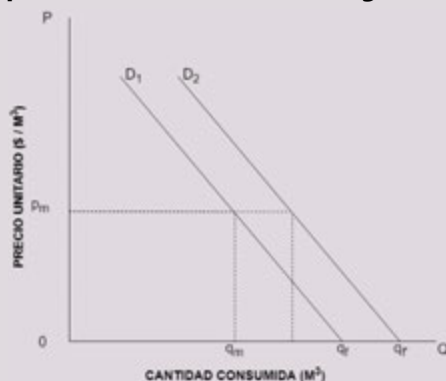
Otra de las ventajas de contar con un servicio medido es la de poder establecer una estructura basada en costos marginales, proveyendo así una solución socialmente óptima a largo plazo y utilizando la ganancia percibida para la expansión del propio sistema. A pesar de los argumentos antes mencionados, existen detractores del uso de medidores los cuales han mencionado que los efectos de su empleo duran solamente algunos años y luego regresan a niveles anteriores, empero,

la evidencia ha refutado esto. Estudios realizados en Estados Unidos demuestran que el consumo sin medidores excede al consumo con medidores por una razón de 1.52:1, aproximadamente ^{8, 9}.

Hanke y Flack, por su parte, han proporcionado un ejemplo gráfico para desmentir que el uso de medidores no sea efectivo ¹⁰. En la figura 17, la función de demanda D_1 corresponde a un cobro de tasa fija durante un período, a un costo marginal cero. Como resultado se consumirá la cantidad q_f . En el mismo período se instalan medidores y la cantidad demandada es q_m . En un período posterior la función de demanda se desplazará a la derecha debido a cambios en parámetros relativos a esta tales como tamaño de población, ingreso, costo y calidad de vida. En la nueva función de demanda D_2 , manteniendo el precio constante, el consumo se posicionará en q_t . Si no se hubiesen utilizado medidores, el precio marginal se posicionará en cero y la cantidad demandada en q_t , ya que controla la cantidad de demanda en D_2 .

Figura 17.

Efectos de medición a largo plazo sobre el consumo de agua



⁸ Linaweaver, F. P., Jr. (1965). Residential water use. Baltimore: Universidad Johns Hopkins. Informe II. Fase 2.

⁹ Howe, C. W, y F. P. Linaweaver (1967). The impact of price on residential water demand and its relation to system design and price structure. Water Resources Research 3 (1): 13-32.

¹⁰ Hanke, S. H. y J. E. Flack (1968). Effects of metering urban water. J Am Water Works Assoc 60:1359-1366.

11. ¿Cuáles son los desafíos del OOA respecto a la facturación, recaudación y cobranza?

Para asegurar que el organismo pueda subsanar los costos incurridos, se debe contar con una estructura tarifaria adecuada, así como realizar el cobro periódico, registro y control de pagos de los usuarios para, finalmente, realizar la facturación correspondiente. Particularmente sobre las tarifas, la cantidad que definan los organismos debe considerarse eficiente, equitativa y sostenible, de manera que reflejen los distintos costos en que se incurre para llevar el líquido hasta el lugar de consumo de los usuarios, por ejemplo, los costos de extracción, conducción, tratamiento, distribución, mantenimiento, administración y cobranza. Además, se debe considerar las características específicas de la población del municipio tales como la capacidad de pago, de manera que no sean excesivamente altas que impida a la población acceder al servicio de agua, ni demasiado bajas porque pueden incentivar el desperdicio del recurso.

Sobre la definición de estas tarifas, el artículo 170 y 171 de la LAED, menciona que estas se determinarán con base al concepto transformador-pagador y en la aplicación de las fórmulas que defina la CAED, particularmente para las tarifas medias de equilibrio, las cuales deben ser suficientes para cubrir los costos de operación del organismo. De acuerdo con la Ley, estas fórmulas deberán ser establecidas y/o revisadas, al menos, cada cinco años, y el cálculo deberá ser prácticamente automático, de manera que en la fórmula, únicamente se sustituyan los parámetros con los valores particulares de cada sistema. Así mismo, el artículo 177 de dicha Ley establece que las tarifas deberán ser actualizadas automáticamente cuando el Índice Nacional de Precios al Consumidor incremente un cuatro por ciento respecto al que se encontraba vigente la última vez que se estableció.

A pesar de ello, la manera de establecer la tarifa es algo más empírico y de común acuerdo, de acuerdo con los responsables, para la determinación de la tarifa, no hay factores específicos como los mencionados anteriormente o incluso internos, por ejemplo, los costos del servicio, para realizar una aproximación a la recaudación necesaria para ser autosuficiente.

Las tarifas del servicio de agua potable y saneamiento se establecen en la Ley de Ingresos del municipio según el tipo de servicio: doméstico, comercial e industrial, así como los costos de contrato por el servicio de drenaje (ver Tabla 5).

Tabla 5
Tarifas del servicio de agua potable en el municipio de Ocampo, 2021.
Pesos

Concepto	Unidad y/o base	Cuota/tarifa
Servicio de agua doméstico	Cuota fija	\$80.00
Servicio de agua comercial e industrial	Cuota fija	\$130.00
Servicio de reconexión doméstico	Por reconexión	\$90.00
Servicio de reconexión comercial e industrial	Por reconexión	\$100.00
Servicio de drenaje doméstico	Cuota mensual por servicio	\$20.00
Servicio de drenaje comercial e industrial	Cuota mensual por servicio	\$40.00
Contrato por servicio de drenaje doméstico	Por contrato	\$100.00
Contrato por servicio de drenaje comercial e industrial	Por contrato	\$100.00

La Tabla 5 muestra las tarifas relacionadas con agua potable en el municipio de Ocampo.

Fuente: Ley de Ingresos 2021 del municipio de Ocampo.

De igual manera, en el Anexo 3 se muestra el cambio en las tarifas que ha habido en el municipio desde 2018 hasta 2021, donde se identifica que, en dicho periodo, la tarifa ha incrementado \$10 pesos en la parte doméstica. Únicamente con ese valor es imposible conocer si es un incremento relevante y equitativo con los egresos del organismo, pues dependerá también de la responsabilidad y voluntad de pago de la población.

Para tener un mayor marco de referencia, resulta relevante comparar de municipios similares a Ocampo. En ese sentido, se seleccionaron municipios tomando en cuenta la población del municipio y zonas cercanas a este. Sería relevante comparar las tarifas según la región hidrológica a la que pertenecen los municipios, sin embargo, en la región Bravo-Conchos a la que pertenece Ocampo, es el único municipio del estado de Durango por lo que, por ejemplo, realizar la comparación con municipios de otros estados sería inválido. Por lo anterior, se identifica que, en municipios similares a Ocampo en cuanto a población, la tarifa se encuentra alrededor de lo que se cobra el Sideapo, a excepción de SÚCHIL (ver Tabla 6).

Tabla 6
Tarifas por servicio de agua potable en
municipios seleccionados, 2021.
Pesos

<i>Municipio</i>	<i>Doméstico</i>	<i>Comercial</i>
	Pesos (\$)	
Ocampo	80	130
Topia	90	de 90 a 179
Guanaceví	72	108
Súchil	269	450

La Tabla 6 muestra las tarifas de agua potable en municipios similares a Ocampo en cuanto a población. Fuente: Inevap con datos de Leyes de Ingresos 2021 de los municipios

Como se mencionó anteriormente, el diseño de un sistema tarifario basado en principios de eficiencia económica y técnica y de sustentabilidad ambiental permitirá al Sideapo cubrir sus costos de operación y mantenimiento, y en el mejor de los casos, financiar las inversiones requeridas para mejorar la calidad del servicio a los usuarios. El sistema tarifario debe permitir la recuperación de todos los costos de operación y mantenimiento, pero debe reconocerse que pudieran existir usuarios de bajos ingresos.

Bajo la actual estructura tarifaria y con los datos del padrón de usuarios, el organismo operador de agua del municipio de Ocampo tiene el potencial de recibir alrededor de \$1,318,560.00, un 12% más de lo recaudado realmente. Bajo el modelo de Tarifa Media de Equilibrio ¹¹ y la modalidad de cuota fija, cada toma debería pagar, en promedio, entre \$71.00 y \$ 80.00 sin diferenciar por tipo de usuario. El rango anterior es debido a los posibles errores en los registros administrativos del organismo,

¹¹ La Tarifa Media de Equilibrio es el valor de venta del servicio que resultaría suficiente para cubrir la totalidad de necesidades financieras del organismo operador, si se aplicase de manera homogénea y sin distinciones a todos los usuarios del servicio. Este valor se expresa en pesos por metro cúbico o por toma, según sea la disponibilidad de datos. Es el resultado de la siguiente fórmula: $TME_n = ET_n / VV_n$ donde TME_n es la Tarifa Media de Equilibrio en el año de referencia n , ET_n es la cantidad de egresos totales del organismo operador en el año n y VV_n es el número de metros cúbicos disponibles para venta a usuarios por el organismo operador en el año n . En su defecto, si la modalidad es de cuota fija y no existe certeza o confianza en los datos de volumen suministrado a las tomas, VV_n se sustituye por TT_n que es el número total de conexiones que reconoce el organismo operador.

particularmente el padrón de usuarios (ver Tabla 7). Se reconoce que, de acuerdo con los egresos, la estructura tarifaria permitiría costear los egresos operativos del organismo, sin embargo, queda poco o nulo margen para destinar a inversión pública o, en su caso, para pago de deuda. De cualquier manera, estas cifras se sostendrían si todos los usuarios pagaran por el servicio y el porcentaje de morosidad fuera nulo. Como no es el caso para Sideapo, es importante configurar un proyecto de desarrollo institucional que incluya un análisis y posible reestructuración tarifaria, proyectos de mejora de la eficiencia física y comercial, y mecanismos innovadores para asegurar la mayor recaudación posible y disminuir la morosidad a la que se enfrenta el organismo operador.

De acuerdo con la Ley de Ingresos del municipio, el Sideapo cuenta con una política de descuentos dirigida principalmente al pronto pago y a personas de la tercera edad. Particularmente, en dicho documento se describe que:

«El pago anticipado por el Servicio de Agua Potable que se haga por una anualidad, dará lugar a una bonificación del 15% en el mes de enero, 10% en febrero y 5% en marzo sobre su importe.»

Tabla 7
Tarifa Media de Equilibrio en modalidad de cuota fija según egresos del Sideapo, 2021

Pesos

Tomas totales	1,354
Egresos 2020 sin inversión pública	\$1,163,902.41
Tarifa Media de Equilibrio sin inversión pública	71.63 (\$/toma)

La Tabla 7 muestra la tarifa que deberían pagar todos los usuarios para cubrir los costos operativos del organismo.

Fuente: Inevap con datos de registros administrativos del Sideapas de Vicente Guerrero.

Así mismo, los jubilados, pensionados y las personas de la tercera edad que presenten su credencial del INSEN, INAPLEN, INAPAM, mayores de 60 años, o personas con discapacidad, pagarán una cuota o tarifa equivalente al 50% del monto total del pago que deban cubrir mensualmente, durante el presente ejercicio fiscal, por concepto de agua potable de uso doméstico, cuando estas personas tengan más de un contrato por dicho servicio, solo se aplicará este descuento en un solo contrato.»

A pesar de que en el documento se establece dicha política y que, en su momento, fue proporcionado el registro de usuarios con descuento, el personal responsable actual comenta no tener ningún tipo de descuento como los que se mencionan en la Ley descrita anteriormente.

Si bien es responsabilidad de cada entidad federativa y municipios la asignación de descuentos y subsidios, la Conagua (2015a) advierte que, para que un subsidio incida positivamente, debe ser sensible a las características socioeconómicas de la comunidad en donde se va a aplicar y, a su vez, para identificar la susceptibilidad de ser beneficiario/a, se debe contar con mecanismos de focalización para asignarlos. Sobre ello, se recomienda considerar características sociodemográficas de la población para la asignación de descuentos como aspectos económicos, niveles de desarrollo humano y/o bienestar, capacidad de pago, etc.

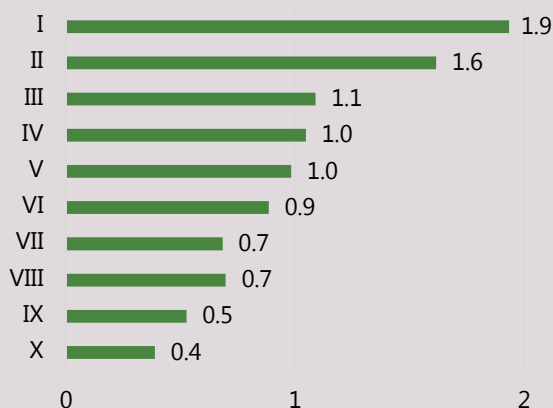
Cuadro 4.

Sobre la política de descuentos del pago por el servicio de agua potable

Gráfica 11.

Gasto en recibo de agua como porcentaje del ingreso corriente según deciles del ingreso corriente en estado de Durango, 2020

Porcentaje



Notas: se generaron estadísticos de estimaciones de distribución para la variable ingreso corriente según deciles $k = 1, 2, 3, \dots, m - 1$, para $m = 10$ grupos percentil. El ingreso corriente y el gasto en recibo de agua se expresan de manera trimestral.

Fuente: Inevap con datos de la ENIGH 2020 del Inegi.

Un buen referente para establecer una política de descuentos se basa en la asequibilidad del agua potable, que se refiere a la capacidad de los hogares para pagar por el servicio. En particular, se considera que un hogar puede tener dificultades para acceder al agua si paga más del 3% de su ingreso por ella (Fitch & Price, 2002).

De acuerdo con los datos para Durango de la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares (ENIGH) 2020 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), los hogares del primer decil de ingreso (que reciben en promedio 10,804 pesos trimestrales) destinan 1.9% para el pago del servicio de agua potable. La asignación de tarifas preferenciales en el cobro del agua hacia esta población estaría suficientemente justificada por este criterio.

En cuanto a los pagos, las y los usuarios deben acudir personalmente a alguna de las dos oficinas de pago del Sideapo, ubicadas en Villa Ocampo y Villa las Nieves. No obstante, la morosidad en el pago de los servicios de agua es un reto para los organismos que aún persiste en gran parte de México. Esta situación vulnera la autosuficiencia financiera de los organismos operadores de agua, ya que genera una inestabilidad en sus ingresos y, en ese sentido, compromete o limita un mantenimiento e incremento de las redes de distribución. En el municipio de Ocampo, el Sideapo contabiliza alrededor de 437 usuarios morosos hasta abril de 2022. Sin embargo, es una cifra aproximada pues como en el padrón de usuarios no se registra periódicamente los pagos, es imposible saber quiénes o qué tipo de usuarios y cuantos meses acumulan de deuda para estimar la cartera vencida del organismo.

A pesar de que recuperar la deuda de este tipo de usuarios es algo relevante para el organismo, no se cuenta con una estrategia formal de motivación de pago, por ejemplo, si bien se acude a los domicilios a buscar el pago de usuarios con deuda, no hay una claridad a partir de cuántos meses se realiza esa tarea, además, dada la capacidad en recursos humanos del organismo, también el margen de acción se puede ver limitado.

Si disminuir la cartera vencida es una prioridad para el organismo operador de agua del municipio de Ocampo, es necesario desarrollar una estrategia de recuperación de las cuentas con impagos en el modelo de cobranza del organismo. Dicha estrategia debe considerar:

- Usuarios morosos: conocer el monto, tipo, causa y tiempo de los adeudos de cada cuenta, depurar los registros para excluir tomas en desuso o errores en los cobros, y agrupar las cuentas en función del tamaño de su deuda.
- Canales de comunicación: establecer métodos de contacto innovadores con los usuarios morosos, no solo por el medio de transmisión (llamadas telefónicas, mensajes de texto, correo electrónico o sitios en línea) sino también por el diseño del mensaje para inducir el pago.
- Productos: ofrecer alternativas para que los usuarios se pongan al corriente con sus pagos además del convenio de reestructuración, como bonificaciones o descuentos para liquidar las deudas.

Así mismo, la recuperación de la cartera vencida debe acompañarse de estrategias para estimular y mantener los pagos de los usuarios y evitar nuevas cuentas con rezago. Con todo, el modelo de cobranza del organismo debe ser costo eficiente.

Cuadro 5.

Experiencias de la economía del comportamiento sobre el pago por los servicios públicos

Según el Banco Interamericano de Desarrollo (2020), las personas no pagan sus impuestos por:

- Ausencia de factores disuasivos, las consecuencias del incumplimiento no existen o son muy pequeñas.
- Efectos de imitación entre pares, cuando las personas asumen que el incumplimiento es generalizado.
- Poca reciprocidad, no se identifican los beneficios de pagar.

Aunque no ha sido documentado, estas razones pueden trasladarse al ámbito del pago por los servicios públicos, pues en todo caso, se ha evidenciado que los sesgos cognitivos influyen en el comportamiento de las personas. La economía del comportamiento ofrece intervenciones pequeñas y de bajo costo, que son efectivas para estimular el pago de los ciudadanos, al modificar el mensaje, las vías de comunicación, los incentivos o presentación la información de los gobiernos hacia la población. Estas alternativas han mejorado la recaudación de impuestos y son aplicables al pago por los servicios públicos, sin necesidad de hacer grandes inversiones ni cambios sustanciales en los mecanismos de ejecución fiscal tradicionales. A continuación, se presentan experiencias de las ciencias del comportamiento sobre cumplimiento del pago de impuestos en Latinoamérica. Para que las referencias se acerquen más al desafío de los organismos operadores de agua de los municipios en México sobre el pago del servicio, se incluyen solo los estudios sobre cumplimiento fiscal individual y se omiten aquellos fuera de la región.

Gráfica 12.

Experiencias de la economía del comportamiento sobre el pago de impuestos en Latinoamérica

Referencia: Kettle, S., Hernandez, M., Ruda, S., & Sanders, M. (2016). Behavioral Interventions in Tax Compliance. *Policy Research Working Paper 7690*. World Bank Group.

Intervención: La autoridad fiscal de Guatemala envió cartas para recordar el pago de impuestos a los contribuyentes con rezagos. El estudio evalúa los efectos de 4 intervenciones con diseño del comportamiento respecto de no enviar carta y de la carta original de la autoridad:

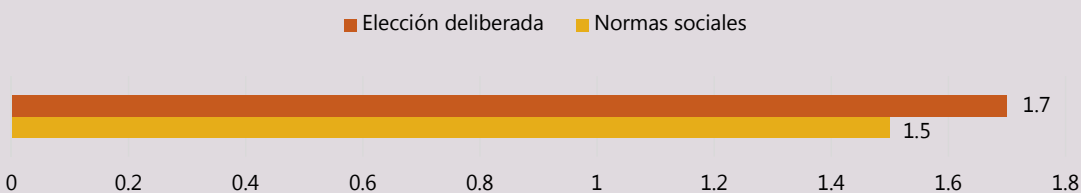
- Carta con diseño del comportamiento
- Normas sociales, muestra la proporción de contribuyentes que no pagan a tiempo
- Elección deliberada, evidencia que el contribuyente omitió su declaración y pago de impuestos
- Orgullo nacional, contiene elementos nacionalistas

Resultados: Las cartas con diseño del comportamiento que incluían frases de elección deliberada y de normas sociales incrementaron la recaudación en 1.7% y 1.5% cada una, respecto de no enviar carta. Incluso, estas dos intervenciones aumentaron el monto de la recaudación promedio respecto de la carta con diseño del comportamiento sin frases adicionales.

Gráfica 13.

Resumen resultados de Kettle et al. (2016)

Porcentaje de cumplimiento respecto de no recibir carta



Referencia: Ortega, D., & Scartascini, C. (2015). Don't blame the messenger: A field experiment on delivery methods for increasing tax compliance. *IDB Working Paper Series IDB-WP-627*. Inter-American Development Bank.

Intervención: La autoridad fiscal en Colombia investiga los efectos de recordar el pago de impuestos por distintas vías de comunicación:

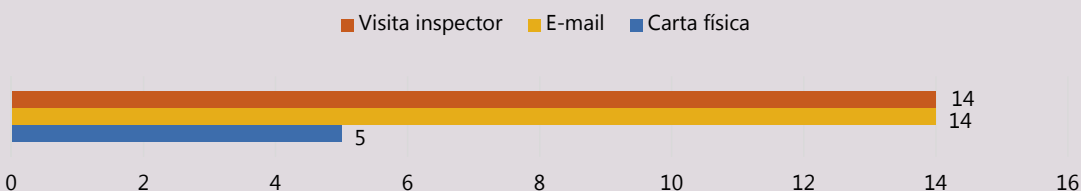
- Carta física
- E-mail
- Visita de un inspector

Resultados: El método de comunicación con a los contribuyentes influye en su pago de impuestos. Enviar una carta física aumenta la probabilidad de pago en 5%, mientras que las visitas personales y correo electrónico la incrementan en 14% cada una respecto de no intervenir. Quienes recibieron una intervención, las visitas personales fueron las más efectivas al aumentar en 88% el pago de los impuestos debidos.

Gráfica 14.

Resumen resultados de Ortega & Scartascini (2015)

Porcentaje de cumplimiento respecto de no recibir recordatorio



Referencia: Carrillo, P. E., Castro, E., & Scartascini, C. (2017). Do rewards work?: Evidence from the randomization of public works. *IDB Working Paper Series IDB-WP-794*. Inter-American Development Bank.

Intervención: Un municipio en Argentina evalúa el efecto de recompensar a los contribuyentes que pagaron a tiempo sus impuestos de la propiedad al hacerlos participar en una rifa para ganar la renovación de su banqueta.

Resultados: La intervención afecta positivamente el pago de los impuestos por motivos de reciprocidad (el gobierno entrega algo a cambio del pago) y efecto de imitación entre pares (los vecinos que ven el cambio de las banquetas son motivados a pagar por que el resto de los contribuyentes está cumpliendo). El estudio encuentra que la rifa aumenta la probabilidad en 5% de que los contribuyentes paguen sus impuestos a tiempo, mientras que quienes recibieron una banqueta renovada son 7 puntos porcentuales más propensos a cumplir con el pago que quienes no ganaron la rifa. También, los vecinos de los ganadores de la rifa incrementaron su cumplimiento en 15 puntos porcentuales.

Referencia: Castro, L., & Scartascini, C. (2013) Tax Compliance and Enforcement in the Pampas: Evidence from a Field Experiment. *IDB Working Paper Series IDB-WP-471*. Inter-American Development Bank.

Intervención: En Argentina un municipio valora los efectos de los recordatorios para motivar el pago de impuestos por la propiedad. La intervención envía 4 tipos de mensajes a los contribuyentes con pagos pendientes pero no rezagados:

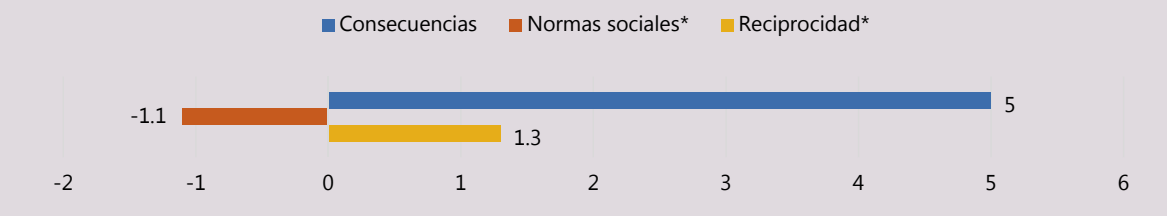
- Consecuencias legales y monetarias de no pagar a tiempo encuadre
- Reciprocidad, uso de los impuestos previsto por el municipio
- Normas sociales, información sobre la proporción de contribuyentes que no pagan

Resultados: En este estudio, la intervención más efectiva para motivar el pago fue el recordatorio consecuencias de omitir el pago de los impuestos que aumentaron el cumplimiento en 5 puntos porcentuales, las otras dos intervenciones no tuvieron efectos promedio significativos.

Gráfica 15.

Resumen resultados de Castro & Scartascini (2013)

Puntos porcentuales de cumplimiento respecto de no recibir recordatorio



* Efectos no significativos

Referencia: Del Carpio, L.D. (2013). *Are the Neighbors Cheating? Evidence from a Social Norm Experiment on Property Taxes in Peru*. Princeton, Estados Unidos: Princeton University. Job Market Paper.

Intervención: El estudio aborda los efectos de enviar una carta oficial con frases del diseño del comportamiento para estimular el cumplimiento de pago de impuestos de la propiedad en Lima, Perú. Las cartas tenían 4 tipos distintos de herramientas:

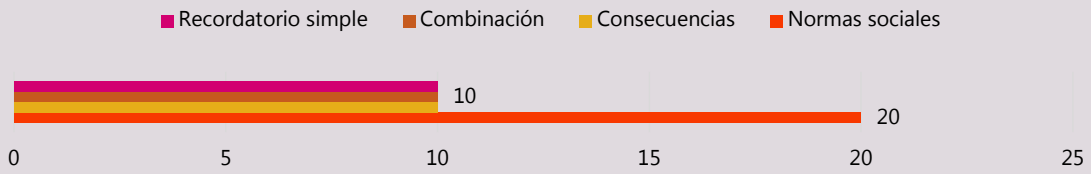
- Normas sociales
- Consecuencias legales y financieras de omitir el pago
- Combinación de normas sociales y consecuencias legales y financieras
- Recordatorio simple

Resultados: Los efectos de todas las cartas fueron positivos sobre el cumplimiento del pago, la más efectiva fue la carta con frases de normas sociales que evidenciaba la proporción de contribuyentes que no cumplieron con su pago a tiempo. Esta carta incrementa el cumplimiento del pago en 20% respecto de quienes no recibieron ningún tipo de carta.

Gráfica 16.

Resumen resultados de Del Carpio (2013)

Porcentaje de cumplimiento respecto de no recibir carta



Nota: todos los estudios presentados son experimentos aleatorios controlados (*RTC - Randomized Control Trial*).

Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas

Tabla 8.

Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas

Fortalezas	*
La cobertura del servicio de agua potable es amplia según fuentes de datos oficiales.	3
El municipio cuenta con estrategias de atención de fugas que disminuyen el desperdicio de agua.	6
El organismo ha disminuido su déficit presupuestal de 2017 a 2021.	2
El organismo conoce la capacidad de oferta del servicio.	5
Debilidades	*
El organismo no tiene un registro sistematizado y accesible de usuarios morosos.	11
El organismo no conoce el monto exacto de cartera vencida.	11
El organismo no cuenta con instrumentos legales formales para la contratación del servicio.	8
El organismo no cuenta con registro de las fugas ocurridas en la red.	6
El organismo no implementa estrategias que promuevan la racionalización del uso del agua.	4
El organismo cuenta con una plantilla laboral limitada.	1,4,7
El organismo no cuenta con estrategias formales para motivar el pago de usuarios morosos.	11
El organismo no cuenta con instrumentos oportunos y objetivos para la asignación de descuentos por condición socioeconómica.	11
Los cambios administrativos pueden generar una pérdida de conocimientos en cuanto a la gobernanza del servicio público.	-
Oportunidades	*
La generación de información externa al municipio sobre la gestión y calidad del agua, puede contribuir a subsanar la falta de herramientas locales para conocer los avances y rezagos del municipio.	-
Amenazas	*
Las condiciones externas como fenómenos meteorológicos, migratorios o de salud pública, pueden incrementar la demanda de agua extraordinariamente, lo cual impondría mayor presión sobre la infraestructura del municipio y la sostenibilidad de las fuentes de abastecimiento.	-
Nota: el símbolo (*) señala que en la columna debe incluirse el número de la pregunta de evaluación que sustenta la fortaleza, oportunidad, debilidad o amenaza mencionada.	

Propuesta de recomendaciones y observaciones

Tabla 9.

Propuesta de recomendaciones y observaciones

#	Recomendación u observación	Temática	*	Acciones propuestas	Resultados esperados
1	Incrementar la cantidad y calidad de la información que se recaba sobre la gestión del servicio	Ejecución	8	<ul style="list-style-type: none"> Incluir en el padrón de usuarios datos sobre el comportamiento de los pagos de cada usuario, el año en que se dieron de alta o baja en el servicio y si es acreedor a algún descuento. Generar un registro de fugas o incidentes en la red del servicio en el que incluya la fecha, motivo y resolución. 	Mayor calidad, credibilidad y utilidad de los registros administrativos del municipio
2	Diseñar e implementar un proceso contractual del servicio de agua	Ejecución	6	<ul style="list-style-type: none"> Generar un contrato en el que se incluyan las condiciones y características del servicio, los mecanismos de cobro y pago, los medios para reportar incidentes o inconformidades, las responsabilidades y facultades de cada parte, así como las acciones y motivos para la suspensión, multas o clausura del servicio. 	Fortalecer la regulación y formalidad del servicio entre usuarios y municipio
3	Apropiar una estrategia de recaudación y cobranza del servicio	Ejecución	11	<ul style="list-style-type: none"> Formalizar la manera en que se busca o motiva el pago de los usuarios morosos, por ejemplo, el tiempo para realizar requerimientos de pago, el plazo máximo de espera de pago, las excepciones en el pago del servicio, etc. Generar y documentar una política de asignación de descuentos 	Contar con elementos y procesos documentados para buscar el pago de usuarios morosos, así como dirigir los descuentos y/o excepciones de pago hacia la población que en mayor medida los requiere y, con ello, dar cumplimiento a lo

				dispuesto en la Ley de Ingresos
	Diseñar una estrategia para promover el acercamiento e			
4	involucramiento con la ciudadanía para el cuidado y gestión del agua	Resultados	4	<ul style="list-style-type: none"> Diseñar una estrategia de cultura del agua en la que se incluya la difusión de mensajes sobre los riesgos del uso inadecuado del líquido y la responsabilidad del usuario en el cuidado del agua. <p>Disminuir el desperdicio del agua por parte de los usuarios y cumplir con la normatividad relacionada con el cuidado del agua</p>
Nota: el símbolo (*) señala que en la columna debe incluirse el número de la pregunta de evaluación que sustenta la recomendación u observación propuesta.				

Conclusiones

La evaluación del Sistema Descentralizado de Agua Potable del municipio de Ocampo dimensiona el nivel de desafío con el que se enfrenta para garantizar la continuidad, calidad y seguridad en el servicio de agua potable con sostenibilidad financiera y compromiso ambiental y, en un amplio sentido, el grado de cumplimiento con el que se atiende el mandato constitucional de los municipios plasmado en el artículo 115 de la CPEUM.

En ese sentido, uno de los retos es que el organismo desconoce sus niveles de eficiencia física y comercial. La ausencia de datos e información sobre el volumen del agua producido, distribuido y consumido en el municipio, y el importe facturado y recaudado por el cobro del servicio no permite conocer de manera acertada los indicadores antes mencionados. En el municipio la totalidad de la población cuenta con un esquema de cuota fija, por lo que, el no cobrar un monto que refleje el consumo real de los usuarios tiene implicaciones ambientales y económicas para el organismo pues los usuarios tienden a ser menos cuidadosos con el agua que consumen al no ser medida y el Sideapo puede tener pérdidas comerciales por imprecisiones en los cobros. No saber cuánto líquido se genera y cuánto se consume limita la identificación precisa de acciones prioritarias para el organismo.

Por otra parte, uno de los principales desafíos es lo relacionado con el registro y mantenimiento del padrón de usuarios, por ejemplo, la duplicidad de registros y la poca información que se registra y sistematiza de las y los usuarios que cuentan con el servicio. Lo anterior es importante para tener información objetiva de la población beneficiaria, por ejemplo, en la duplicidad de registros, puede ser que una persona tenga más de una vivienda, sin embargo, sin evidencia del tipo de usuario, dirección, histórico de pagos, etc. es imposible asumir que no sean errores y que, en su caso, una persona tenga 3 o más domicilios a su nombre. Si bien se reconoce que el organismo adopta estrategias para subsanar esas limitantes en el padrón, en la medida que este registro se encuentre completo y sistematizado podrá proveer información útil particularmente para la facturación, recaudación y cobranza del servicio.

La falta de recursos ha generado que muchas de las acciones que el organismo realiza sean situaciones de emergencia, aun cuando puedan anticipar cierta inversión necesaria. Por otra parte, la estructura reducida ha propiciado que el personal, en su mayoría, realice actividades de otras áreas. En ese sentido, se desconoce si esta limitación de personal pueda tener una percepción negativa del servicio por parte de los usuarios, por ejemplo, por una posible demora en la atención de sus solicitudes o quejas.

Finalmente, se reconoce que el organismo ha avanzado con sus compromisos financieros y presupuestales, si bien aún se encuentra en un déficit presupuestal, la cantidad o proporción de este déficit es menor a periodos pasados. Respecto a lo anterior, el organismo conoce que la dinámica demográfica ha generado una disminución en la población por lo que, es posible, que la disminución en el déficit haya ido acompañada de una menor carga laboral y los gastos que de ahí deriven. Aún con ello, mantener la infraestructura operable y contar con herramientas e instrumentos que permitan conocer la dinámica de la demanda de la población permitirá asegurar la continuidad y calidad en el servicio de agua potable.

Con todo, el organismo operador de agua debe poner a la población al centro de todas sus estrategias. El objetivo en este servicio público vincula las capacidades técnicas, operativas, administrativas y organizacionales del organismo operador para que toda la población reciba agua suficiente y de calidad, que el servicio sea seguro en el presente y futuro, proteja el medio ambiente desde el suministro hasta la descarga y mantenga la asequibilidad del agua para todos.

Ficha de la evaluación

Aspectos administrativos

- Responsable de la evaluación: Jesús Josué Yáñez Reyes
- Principales colaboradores (equipo evaluador): No aplica
- Organización evaluadora (si aplica): No aplica
- Unidad administrativa de la dependencia o entidad responsable de la intervención evaluada: Sistema Descentralizado de Agua Potable del municipio de Ocampo (Sideapo)
- Titular de la unidad administrativa de la dependencia o entidad responsable de la intervención evaluada: Lic. Esteicy Itzamara Barrón López
- Unidad administrativa de la dependencia o entidad responsable de la intervención encargada de dar seguimiento a la evaluación: Sistema Descentralizado de Agua Potable del municipio de Ocampo (Sideapo).
- Forma de contratación del equipo u organización evaluadora (si aplica): No aplica
- Costo total de la evaluación (si aplica): No aplica
- Fuente de financiamiento de la evaluación (si aplica): No aplica
- Fecha de inicio de la evaluación (reunión de apertura): 31 de mayo de 2022
- Fecha de conclusión de la evaluación (dictaminación por el Consejo General del Inevap): 13 de diciembre de 2022

Aspectos técnicos

- Objetivo de la intervención evaluada: La fracción III del artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece las funciones y servicios públicos a cargo de los municipios, entre los cuales se encuentra la dotación de agua potable, drenaje y saneamiento. Cada municipio moviliza actores y recursos para cumplir con este mandato por medio de los organismos operadores de agua.
- Siglas de la intervención evaluada: Sideapo
- Términos de Referencia de la evaluación: Términos de Referencia para la Evaluación Específica del Servicio de Agua Potable – Eficiencia del Organismo Operador de Agua en el municipio
- Tipo de evaluación: Específica
- Objetivo general de la evaluación: Valorar la eficiencia física y comercial del organismo operador de agua e identificar los factores que la limitan.
- Objetivos específicos de la evaluación:
 - Identificar la estructura del organismo y sus principales resultados.
 - Identificar el nivel de eficiencia física del OOA y a partir de las pérdidas en la producción y distribución de agua para detectar los desafíos que limitan su mejora.
 - Identificar el nivel de eficiencia comercial del OOA a partir de la facturación y recaudación para detectar los desafíos que limitan su mejora.
- Palabras clave de la evaluación (de 3 a 6 palabras): OOA, agua, eficiencia, servicio público, Sideapo.

Resultados

- *El organismo operador ha disminuido su déficit, aunque el margen para destinar recurso a inversión en infraestructura es limitado. El organismo operador no cuenta con elementos formalizados sobre la gestión del servicio. El organismo operador cuenta con una comunicación limitada con la población.*

Bibliografía

- Bartone, C. R. (2003). *Optimización de políticas de medición en sistemas de distribución de agua potable*. Lima: CEPIS.
- Bonnefoy, Juan C. y Armijo Marianela (2005) *Indicadores de desempeño en el sector público*. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social.
- Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (2008) *Programa para la modernización de organismos operadores de agua – Promagua*.
- Cohelho, A. C. (1995). *Medición de agua: Política y práctica*. Olinida, Pernambuco, Brasil: CEPIS.
- Comisión Nacional del Agua (2007) *Selección e instalación de equipos de macromedición*. Disponible en <http://www.conagua.gob.mx/conagua07/publicaciones/publicaciones/Libros/48SeleccioneInstalacionDeEquiposDeMacromedicion.pdf>
- Comisión Nacional del Agua (2012) *Financiamiento en el subsector de agua potable, drenaje y saneamiento*.
- Comisión Nacional del Agua (2012b). *Manual de Incremento de Eficiencia Física, Hidráulica y Energética en Sistemas de Agua Potable*. CONAGUA. Disponible en: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD001676.pdf>
- Comisión Nacional del Agua (2015a). *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Mejora de Eficiencia Comercial*. CONAGUA. Disponible en: <http://aneas.com.mx/wp-content/uploads/2016/04/SGAPDS-1-15-Libro53.pdf>
- Comisión Nacional del Agua. (2015b) *Mantenimiento y Reparación de Tuberías y Piezas Especiales*. Disponible en https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/CONAGUA%20s.f.b.%20Mantenimiento%20y%20reparaci%C3%B3n%20de%20tuber%C3%ADas.pdf
- Comisión Nacional del Agua. (2015c) *Mejora de eficiencia física*. Disponible en: <http://cmx.org.mx/wp-content/uploads/MAPAS%202015/libros/SGAPDS-1-15-Libro39.pdf>
- Empresa Portuguesa das Águas Livres S.A. (2017) *Active Water Loss Control*. Disponible en: <https://www.epal.pt/EPAL/docs/default-source/epal/technical-editions/active-water-loss-control.pdf?sfvrsn=6>
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (2007) *Conceptos de reducción y control de pérdidas y de sectorización de redes de distribución*. Disponible en: https://mbuenfil.webs.com/documentos_estudios/IMTA_6_control-perdidas.pdf
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (2017) *Sistema comercial de organismos de agua potable: organización y funcionamiento para mejorar la calidad del servicio*. Disponible en: <http://www.sadsma.cdmx.gob.mx:9000/datos/storage/app/media/docpub/imta/101-imta-sistema-comercial-organismo-agua-potable.pdf>
- Lambert, A. O., Brown, T. G., Takizawa, M., & Weimer, D. (1999). *A review of performance indicators for real losses from water supply systems*. Journal of Water Supply: Research and Technology—AQUA, 48(6), 227-237. Disponible en: <https://iwaponline.com/aqua/article/48/6/227/30173/A-review-of-performance-indicators-for-real-losses>

- Moglia, M., Cook, S., & Tapsuwan, S. (2018). *Promoting water conservation: where to from here?* Water, 10(11), 1510. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2073-4441/10/11/1510/pdf>
- Manco Silva, D. G., Guerrero Erazo, J., & Ocampo Cruz, A. M. (2014). *Eficiencia en el consumo de agua de uso residencial*. Revista Ingenierías Universidad De Medellín, 11(21), 23-38.
- National Audit Office (2000). *Office of Water Services. Leakage and Water Efficiency*. NAO. Disponible en: <https://www.nao.org.uk/report/office-of-water-services-leakage-and-water-efficiency/>
- Osegueda E., Antonio S. y Zamora P., Viridiana (2012) *Financiamiento de acciones de incremento de eficiencia para una mejor prestación de los servicios de agua potable y saneamiento en México*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería.
- Park, Hyun (2006), *A Study to Develop Strategies for Proactive Water-Loss Management*, tesis de doctorado de Filosofía en Políticas Públicas, Atlanta, Instituto de Tecnología Georgia, Universidad Estatal de Georgia.
- Pilcher, R., *Leak detection practices and techniques: a practical approach*. Water 21 - Magazine of the International Water Association, 2003.
- Rodríguez-Orozco, Nereida., Ruiz R. Octavio y Fajersson Pernilla. *Acciones y reflexiones para la conservación y el manejo del agua en México*. Universidad Veracruzana.
- Sánchez L. D. y Sánchez A., (2004) *Uso eficiente del Agua*. International Water and Sanitation Centre (IRC) e Instituto de Investigación y Desarrollo en Agua Potable, Saneamiento Básico y Conservación del Recurso Hídrico (CINARA),
- UAEH(2017) *Guía para la elaboración del plan y programas de desarrollo institucionales*. Dirección de Estudios Estratégicos y Desarrollo Institucional.
- World Water Assessment Programme (2009), *The United Nations World Water Development Report 3: Water in a Changing World*, París, UNESCO; Londres, Earthscan.
- Ziegler Dörte, Fallis Patrick, Hübschen Katja, Oertlé Emmanuel, Klingel Philipp, Knobloch Axel, Baader Jörg, Trujillo Raúl, Laures Christine. (2011). *Guidelines for Water Loss Reduction - A Focus on Pressure Management*. Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ).

Anexos

1. Indicadores recomendados para los OOA

Tabla 10.

Indicadores recomendados para los OOA

#	Indicador	Variables	Fórmula	Valor de referencia
<i>Indicadores básicos de eficiencia y gestión</i>				
1	Eficiencia física (%)	V_F : Volumen anual de agua facturado (m ³) V_P : Volumen anual de agua producida (m ³)	$E_{Fis} = \left(\frac{V_F}{V_P} \right) \times 100$	67.3
2	Cobertura del servicio de agua potable (%)	P_{Agua} : Población con el servicio P : Población total	$Cob_{Agua} = \left(\frac{P_{Agua}}{P} \right) \times 100$	94.8
3	Cobertura del servicio de alcantarillado (%)	P_{Alc} : Población con el servicio de alcantarillado P : Población total	$Cob_{Alc} = \left(\frac{P_{Alc}}{P} \right) \times 100$	87.7
4	Cobertura del servicio de saneamiento (%)	V_T : Volumen tratado (m ³) V_F : Volumen facturado (m ³)	$Cob_{San} = \left[\frac{V_T}{0.8(V_F)} \right] \times 100$	42.8
5	Agua No Contabilizada (%)	V_P : Volumen producido (m ³) $V_{Facturado}$: Volumen facturado (m ³)	$ANC = \left(\frac{V_P - V_F}{V_P} \right) \times 100$	Del 15% al 35%
6	Cobertura de macro medición (%)	Mac : Número de macro medidores funcionando en fuentes de abastecimiento $Fuentes$: Número de fuentes de abastecimiento	$Macro = \left(\frac{Mac}{Fuentes} \right) \times 100$	79.1
7	Cobertura de micro medición (%)	Mic : Número de micromedidores funcionando en tomas T_{Reg} : Número total de tomas registradas	$Micro = \left(\frac{Mic}{T_{Reg}} \right) \times 100$	54.7
8	Continuidad del servicio (%)	T_{Cont} : Número de tomas con servicio continuo T_{Reg} : Número total de tomas registradas	$T_{SC} = \left(\frac{T_{Cont}}{T_{Reg}} \right) \times 100$	71.3
9	Incidencia de la Energía Eléctrica (%)	$\$kWh$: Costo total de energía eléctrica (\$kWh/año) C_{Op} : Costo total de operación (\$/año)	$IEE = \left(\frac{\$kWh}{C_{Op}} \right)$	44.0
10	Indicador energético (\$kWh/m ³)	$\$kWh$: Costo total de energía (\$kWh/año) V_P : Volumen anual producido (m ³ /año)	$IE = \left(\frac{\$kWh}{V_P} \right)$	ND

Tabla 10.

Indicadores recomendados para los OOA

#	Indicador	Variables	Fórmula	Valor de referencia
11	Índice Laboral (empleados por cada 1000 tomas)	N_{Emp} : Número total de empleados T_{Reg} : Número total de tomas registradas	$IL = \left(\frac{N_{Emp} \times 1000}{T_{Reg}} \right)$	4.9
<i>Indicadores comerciales</i>				
12	Eficiencia comercial (%)	V_F : Volumen anual de agua facturado (m^3) V_P : Volumen anual de agua pagado (m^3) Alternativamente: M_F : Monto facturado (\$) M_A : Monto de agua pagado (\$)	$E_{Com} = \left(\frac{V_F}{V_P} \right) \times 100$ $E_{Com} = \left(\frac{M_F}{M_P} \right) \times 100$	72.2
13	Eficiencia global (%)	E_{Fis} : Eficiencia física E_{Com} : Eficiencia comercial	$E_{Global} = E_{Com} \times E_{Fis}$	48.1
14	Índice de recuperación (\$/ m^3)	M_{PT} : Monto recaudado a tiempo (sin rezago mayor a 2 meses) (\$) V_P : Volumen producido (m^3) total de tomas registradas	$I_{Rec} = \left(\frac{M_{PT}}{V_P} \right)$	5.6
15	Autosuficiencia (%)	I_{Agua} : Ingresos por la venta de los servicios, no incluye cartera vencida (\$) E_T : Egresos totales (\$)	$AS = \left(\frac{I_{Agua}}{E_T} \right)$	ND

Fuente: Comisión Nacional del Agua (2015a) e Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (2019). Adaptado por Inevap.

Tabla 11.

Información necesaria para el cálculo de los indicadores

#	Descripción	Unidad	Valor obtenido
1	Volumen de agua producido	m^3 /mes	promedio mensual
2	Volumen de agua facturado	m^3 /mes	promedio mensual
3	Población total actual con servicio (agua potable)	Hab	Total
4	Población total actual	Hab	Total
5	Población total actual con servicio en su predio vivienda (alcantarillado)	Hab	Total
6	Volumen de agua tratada	m^3 /mes	promedio mensual
7	Cantidad de fuentes de abastecimiento con sistema de medición funcionando	Núm	Total

8	Cantidad total de fuentes de abastecimiento activas	Núm	Total
9	Cantidad de tomas con medidor funcionando	Núm	Total
10	Cantidad de tomas activas existentes	Núm	Total
11	Número de tomas con servicio ininterrumpido las 24 horas del día	Núm	Total
12	Total de tomas	Núm	Total
13	Costo del servicio de energía eléctrica	\$	promedio mensual
14	Costo de operación	\$	promedio mensual
15	Energía total consumida	(kWh/m ³)	promedio mensual
16	Total de empleados	Núm	Total
17	Monto recaudado	\$/mes	promedio mensual
18	Monto facturado	\$/mes	promedio mensual
19	Monto recaudado (sin rezago)	\$/mes	promedio mensual
20	Monto de los ingresos por cobro de los servicios	\$/mes	promedio mensual
Fuente: Comisión Nacional del Agua (2015a). Adaptado por Inevap.			

2. Ejemplo de encuesta de satisfacción.

Tabla 12.

Ejemplo de encuesta de satisfacción de usuarios en trámites y pago de servicios

Tiempo de espera y atención	Malo	Regular	Bueno	Total
Tiempo de espera				
Atención del Personal				
Infraestructura e instalaciones				
Señalización				
Comodidad				
Número de ventanillas y personal				
Comunicación				
Amabilidad				
Trato recibido				
Calidad				
Conocimiento del trámite				
Solución proporcionada a la solicitud				
Satisfacción general				
Satisfacción general				
Nivel de satisfacción (suma de columnas)				

3. Indicadores recomendados para los OOA

Tabla 13

Tarifas del servicio de agua potable en el municipio de Ocampo, 2020.

Pesos

Concepto	Unidad y/o base	Cuota/tarifa
Servicio de agua doméstico	Cuota fija	\$80.00
Servicio de agua comercial e industrial	Cuota fija	\$130.00
Servicio de reconexión doméstico	Por reconexión	\$90.00
Servicio de reconexión comercial e industrial	Por reconexión	\$100.00
Servicio de drenaje doméstico	Cuota mensual por servicio	\$20.00
Servicio de drenaje comercial e industrial	Cuota mensual por servicio	\$40.00
Contrato por servicio de drenaje doméstico	Por contrato	\$100.00
Contrato por servicio de drenaje comercial e industrial	Por contrato	\$100.00

La Tabla 5 muestra las tarifas relacionadas con agua potable en el municipio de Ocampo.

Fuente: Ley de Ingresos 2020 del municipio de Ocampo.

Tabla 14

Tarifas del servicio de agua potable en el municipio de Ocampo, 2019.

Pesos

Concepto	Unidad y/o base	Cuota/tarifa
Servicio de agua doméstico	Cuota fija	\$70.00
Servicio de agua comercial e industrial	Cuota fija	\$130.00
Servicio de reconexión doméstico	Por reconexión	\$90.00
Servicio de reconexión comercial e industrial	Por reconexión	\$100.00
Servicio de drenaje doméstico	Cuota mensual por servicio	\$20.00
Servicio de drenaje comercial e industrial	Cuota mensual por servicio	\$40.00
Contrato por servicio de drenaje doméstico	Por contrato	\$100.00
Contrato por servicio de drenaje comercial e industrial	Por contrato	\$100.00

La Tabla 5 muestra las tarifas relacionadas con agua potable en el municipio de Ocampo.

Fuente: Ley de Ingresos 2019 del municipio de Ocampo.

Tabla 15

Tarifas del servicio de agua potable en el municipio de Ocampo, 2018.

Pesos

Concepto	Unidad y/o base	Cuota/tarifa
Servicio de agua doméstico	Cuota fija	\$70.00
Servicio de agua comercial e industrial	Cuota fija	\$130.00
Servicio de reconexión doméstico	Por reconexión	\$90.00
Servicio de reconexión comercial e industrial	Por reconexión	\$100.00
Servicio de drenaje doméstico	Cuota mensual por servicio	\$20.00
Servicio de drenaje comercial e industrial	Cuota mensual por servicio	\$40.00
Contrato por servicio de drenaje doméstico	Por contrato	\$100.00
Contrato por servicio de drenaje comercial e industrial	Por contrato	\$100.00

La Tabla 5 muestra las tarifas relacionadas con agua potable en el municipio de Ocampo.

Fuente: Ley de Ingresos 2018 del municipio de Ocampo.



inevap

INSTITUTO DE EVALUACIÓN DE POLÍTICAS
PÚBLICAS DEL ESTADO DE DURANGO