

---

# Guía para el Plan de Sostenibilidad de Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas y Periurbanas.

---

*Orientaciones para elaborar planes de sostenibilidad  
De los proyectos de abasto de agua potable, alcantarillado  
Y saneamiento en zonas urbanas y periurbanas.*

# SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA LA FRONTERA

## CÁRCAMO II



Cooperación  
Española

AGUA Y SANEAMIENTO/FCAS

## CONAGUA

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA



### CAPASEG

Comisión de Agua Potable,  
Alcantarillado y Saneamiento  
del Estado de Guerrero

## CAPAMA

Comisión de Agua Potable y Alcantarillado  
del Municipio de Acapulco



# ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	<b>6</b>
<b>I INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>10</b>
1.1 Antecedentes.....	10
1.2 Sostenibilidad y objetivos del servicio urbano de agua y saneamiento.....	11
1.2.1 El Objetivo de Desarrollo Sostenible 6.....	11
1.2.2 Objetivo de la Guía.....	11
1.2.3 El organismo operador y las economías de escala en el medio urbano.....	13
1.3. DEFINICIONES Y CONCEPTOS.....	14
1.3.1 Ámbito urbano.....	14
1.3.2 Ámbito periurbano.....	14
1.3.3 Derechos humanos al agua y al saneamiento.....	14
1.3.4 Organismo operador de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.....	14
1.3.5 Normas nacionales o internacionales para servicios urbanos de agua y saneamiento.....	15
1.3.6 Indicadores y plataformas para comparar desempeño de OO.....	15
1.3.7 Sostenibilidad en proyectos o servicios de agua potable y saneamiento.....	15
1.3.7.1 Sostenibilidad TÉCNICA.....	16
1.3.7.2 Sostenibilidad INSTITUCIONAL.....	17
1.3.7.3 Sostenibilidad ECONÓMICA.....	19
1.3.7.4 Sostenibilidad SOCIAL.....	20
1.3.7.5 Sostenibilidad MEDIOAMBIENTAL.....	20
1.3.8 Índice de sostenibilidad para evaluar efectividad y dar seguimiento a planes y/o proyectos.....	21
<b>2 GESTIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS Y SERVICIOS URBANOS DE AGUA Y SANEAMIENTO</b> .....	<b>24</b>
2.1 Los derechos humanos al agua y al saneamiento.....	24
2.1.1 Derecho humano al agua y sus características.....	24
2.1.2 Derecho Humano al Saneamiento y sus características.....	26
2.2 Principios de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos.....	28
2.2.1 ¿Qué es la Gestión Integrada de Recursos Hídricos?.....	28
2.2.2 EL ODS 6 para agua y saneamiento, y la GIRH.....	29
2.2.3 Principios de la GIRH.....	30
2.3 Tipos de proyectos y acciones relacionados a servicios de agua y saneamiento urbanos.....	30
2.3.1 Proyectos relacionados a mejorar la eficiencia y desempeño del organismo operador.....	31
2.3.2 Problemática, actores y proyectos a escala cuenca.....	31
2.4 Integración, realización y evaluación de proyectos.....	32
<b>3 PLAN DE SOSTENIBILIDAD DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO</b> .....	<b>36</b>
3.1 Estructura del Plan de Sostenibilidad.....	36
Parte 1. INTRODUCCIÓN Y DIAGNÓSTICO INICIAL (línea base de partida).....	37
Parte 2. Evaluación inicial de la sostenibilidad.....	42
Parte 3. Plan de trabajo.....	43
Parte 4. Índice de sostenibilidad.....	45

<b>4 METODOLOGÍA PARA ELABORAR PLANES DE SOSTENIBILIDAD .....</b>	<b>47</b>
4.1 Quién elabora el Plan y a quién va dirigido .....	48
4.2 Cuándo aplicar la herramienta (el Plan) .....	48
4.3 Metodología de recopilación de información y análisis .....	48
4.3.1 Herramientas analíticas disponibles y la metodología de la AECID.....	48
4.3.2 Indicadores indispensables, según tipo de ciudad y madurez institucional del operador.....	49
4.3.3 Indicadores y evaluaciones relacionadas con el cumplimiento de los DHAS.....	52
4.3.4 Ámbitos de intervención, apoyo y normatividad para los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.....	52
4.3.5 Secuencia para integrar y valorar los indicadores y dar una calificación global .....	53
4.3.6 Matriz de 32 indicadores estratégicos para evaluar la sostenibilidad en sus cinco enfoques.....	54
4.4 Índice de sostenibilidad .....	64
<b>5 MEDIDAS CORRECTORAS PARA EL PLAN DE TRABAJO .....</b>	<b>72</b>
5.1 Sostenibilidad técnica .....	72
5.1.1 Elementos para acciones técnicas .....	72
5.1.2 Enfoques para la sostenibilidad técnica.....	73
5.1.3 Algunas acciones para sostenibilidad técnica.....	73
5.2 Sostenibilidad institucional .....	74
5.2.1 Elementos para mejora y solidez institucional y de gestión .....	75
5.2.2 Enfoques para la sostenibilidad institucional .....	75
5.2.3 Algunas acciones para la sostenibilidad institucional .....	76
5.3 Sostenibilidad económico-financiera .....	76
5.3.1 Elementos para apoyo financiero o resultados económicos.....	77
5.3.2 Enfoques para la sostenibilidad económica .....	78
5.3.3 Algunas acciones para la sostenibilidad económico-financiera.....	78
5.4 Sostenibilidad social.....	79
5.4.1 Elementos para atención y participación de usuarios.....	79
5.4.2 Enfoques para la sostenibilidad social .....	80
5.4.3 Algunas acciones para la sostenibilidad social .....	80
5.5 Sostenibilidad ambiental .....	81
5.5.1 Elementos para cuidado ambiental .....	81
5.5.2 Enfoques para la sostenibilidad ambiental .....	82
5.5.3 Algunas acciones para sostenibilidad ambiental.....	82
<b>LISTA DE ABREVIATURAS .....</b>	<b>84</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS .....</b>	<b>85</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>89</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Indicadores de gestión, según tamaño y nivel de desarrollo del OO.....	50
Tabla 2 Indicadores estratégicos para evaluar la sostenibilidad de servicios urbanos de agua y saneamiento.....	55
Tabla 3. Criterios para puntuación y ponderación de indicadores estratégicos.....	64
Tabla 4. Sostenibilidad Técnica: diagnóstico probable, según calificación en la categoría.....	65
Tabla 5. Sostenibilidad Institucional y Gestión: diagnóstico probable, según calificación en la categoría.....	66
Tabla 6. Sostenibilidad Económica y Financiera: diagnóstico probable, según calificación en la categoría.....	67
Tabla 7. Sostenibilidad Social: diagnóstico probable, según calificación en la categoría.....	68
Tabla 8. Sostenibilidad Ambiental: diagnóstico probable, según calificación en la categoría.....	69

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.2.1 Metas del ODS 6 (Fuente: elaboración propia con información de ONU).....	12
Figura 1.2.3 Diagrama de actores y objetos de la sostenibilidad de servicios de agua y saneamiento.....	13
Figura 4.3.3 Diagrama de aspectos a evaluar respecto del cumplimiento de los DHAYs.....	52

## RESUMEN EJECUTIVO

La presente Guía para el *Plan de Sostenibilidad de Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas y Periurbanas* se dirige a instituciones y especialistas de la región Latinoamericana y del Caribe con la intención de conjuntar distintos proyectos relacionados con los servicios y zonas antes mencionados, y lograr que tal combinación de proyectos atienda a una visión de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH).

La Guía enfatiza que cada Plan deberá garantizar que se cumpla la normatividad técnica oficial aplicable, además de las expectativas de los usuarios relativas a la calidad de los servicios públicos de abasto, drenaje y depuración de aguas, incluyendo, desde luego, su derecho humano al agua y al saneamiento (DHAS). Para ello, hay que cuidar que las distintas acciones y proyectos componentes del Plan sean congruentes entre sí y se encaminen hacia la sostenibilidad, vista desde los puntos de vista técnico, institucional, económico, social y ecológico (regional).

El objetivo principal de la Guía es lograr servicios perdurables que provean de agua potable, alcantarillado y saneamiento, teniendo como referentes el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y los requisitos asociados al cumplimiento del DHAS (suficiente, salubre, aceptable, accesible, asequible), así como los principios de GIRH (consideraciones de escasez, otros usos, equidad, precios correctos, transparencia, cultura del agua, participación social, equidad de género) y de sostenibilidad (técnica, institucional, económica, social y ambiental).

La Guía presenta una serie de indicadores de seguimiento y evaluación, cuya definición, propuesta de monitoreo, integración y evaluación sistemática debe ser parte intrínseca del Plan. El tipo de proyectos a que se refiere esta Guía y que serán incluidos en el Plan de Sostenibilidad de Zonas Urbanas y Periurbanas, abarcan cuestiones tan diversas como: protección de fuentes de abasto, rehabilita-

ción de redes de abasto o de alcantarillado, operación de plantas de tratamiento de aguas residuales, reúso de aguas tratadas, servicios ambientales, desarrollo institucional del operador, mejora de eficiencia operativa y comercial, capacitación del personal, cultura del agua, participación social, entre otras. Además de la atención a zonas rurales responsabilidad del mismo operador encargado de la zona urbana y periurbana, que deben formar parte en la planeación de servicios urbanos para asegurar su enfoque de sostenibilidad y de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

Los proyectos, en su mayoría, serán responsabilidad de la empresa u organismo operador (OO) encargado del servicio a la localidad en consideración y, por lo mismo, la evaluación de su competencia laboral y desempeño institucional deben ser parte del Plan de Sostenibilidad. Dentro de esta Guía se explican los indicadores de gestión y criterios de evaluación más usuales para instituciones de este tipo.

*Aunque regularmente la institución operadora es municipal, a veces puede ser un concesionario privado o puede existir un responsable diferente para cada tipo de servicio (agua, alcantarillado, tratamiento, reúso). Un problema frecuente, que se enfatiza en esta Guía, es lograr la fortaleza institucional del operador y su compromiso para con el Plan. Ello, derivado de problemas que suelen afectar al operador y que les dificultan el acatar planes o trabajar con una visión integrada respecto a otros aspectos urbanos, económicos, sociales e hídricos. La solución a tales cuestiones debe ser parte del Plan.*

La GIRH implica que el OO no es el único actor ni responsable de lograr los cambios que se planeen. El Plan debe señalar a otras instituciones y actores que deberán intervenir e interactuar bajo un enfoque y visión de sostenibilidad de cuenca y de equidad hacia los distintos usos del agua que ahí existen o existirán. Los intercambios de agua entre los usuarios y su calidad y las estacionalidades, son factores importantes a considerar.

La Guía enfatiza que para garantizar los DHAS a los habitantes más pobres y vulnerables, se requiere la solidaridad y compromiso (financiero) de los gobiernos nacional y estatal, además del local. Esto, ciertamente cuando un alto porcentaje de habitantes son pobres y el operador local no puede generar suficientes subsidios cruzados para atender esos compromisos.

Para plantear y asegurar los objetivos de la sostenibilidad, de la GIRH y del logro de los DHAS, deberán establecerse metas concretas a cada aspecto de la problemática y deberán definirse conjuntos de indicadores: estratégicos (estándar), críticos y complementarios, que permitan dar seguimiento y evaluar si se va alcanzando lo propuesto. En el cuerpo de la Guía y sus anexos se explican y proponen los indicadores estratégicos para cada una de las cinco dimensiones de la sostenibilidad (técnica, institucional, económica, social y medioambiental), así como otros indicadores complementarios, apropiados para cada proyecto o sistema (abastecimiento, alcantarillado o tratamiento, sean para zona urbana o periurbana).

Entonces, el Plan de Sostenibilidad de servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento (Sapas) debe proponer qué institución será la responsable de efectuar y financiar los programas, así como de integrar los datos y monitorear los resultados mediante esas baterías de indicadores. La Guía sugiere qué información deben generar el OO y cuál requiere de la participación social o de otras instituciones para reportar los datos. Por tanto, el Plan deberá proponer roles y responsabilidades de otros actores, tales como la comunidad; organizaciones civiles, e instituciones de salud, educación y seguridad, entre otras.

Este documento orienta y facilita el trabajo de un OO al redactar su Plan de Sostenibilidad para integrar los diferentes proyectos necesarios. La Guía también simplifica el trabajo de cualquier agencia de apoyo, como la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo

(Aecid), para dar seguimiento y evaluar los impactos de los proyectos realizados y de otras intervenciones en el sector.

Esta Guía no es exhaustiva, puesto que la sostenibilidad de cada proyecto o conjunto de ellos debe trabajarse durante todo el ciclo, desde el análisis previo y el diseño de la intervención hasta la fase de posconstrucción. Se deben cuidar los aspectos de flujo financiero, de operación y mantenimiento, bajo apropiadas normas técnicas y de competencias laborales para cada obra ejecutada, además de complementarla con actuaciones específicas en materia de gobernabilidad y refuerzo institucional.

La Guía de Sostenibilidad se compone de los siguientes elementos o apoyos:

- Guía Aecid, para realizar planes de sostenibilidad de servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en zonas urbanas y periurbanas.
- Un software en Excel que facilita la captura y asignación de calificaciones a los indicadores estratégicos, la visualización gráfica de valoraciones y el cálculo de una calificación (evaluación) conjunta o “Índice de sostenibilidad”.

Un ejemplo de determinación del “Índice de sostenibilidad” en un caso real para los servicios de agua y saneamiento en la zona urbana y periurbana del municipio de Acapulco, Guerrero, México, donde la Aecid ha estado apoyando en años recientes.

La Guía se estructura en cinco capítulos:

- El primer capítulo presenta antecedentes de la necesidad de planificar y mejorar los servicios urbanos y periurbanos de agua y saneamiento. Además, explica que la sostenibilidad de los servicios implica congruencia con los ODS de la ONU y el asegurar los derechos humanos, dentro de un marco de la GIRH.

Su última sección aporta definiciones de conceptos importantes y precisiones sobre las instituciones encargadas de proveer los servicios públicos urbanos de agua y saneamiento.

- El segundo capítulo abunda en la relación entre los servicios urbanos de agua y saneamiento y la GIRH, junto con la obligación (gradual y creciente) de cumplir los DHAS. Se enuncian y explican los tipos de proyectos y acciones usuales en servicios de agua y saneamiento urbanos, y los criterios para evaluar sus resultados.
- El tercer capítulo explica y detalla la secuencia y contenido que debe seguir un Plan de Sostenibilidad. Adicionalmente, explica la conveniencia y manera de establecer un “Índice de sostenibilidad” general para la zona a que se refiere el Plan.
- El cuarto capítulo propone la metodología a seguir para elaborar el Plan de Sostenibilidad de una zona urbana y sus periferias. Propone quién debe diseñar el Plan, cuándo realizarlo y los objetivos de las diferentes acciones y obras. Asimismo, señala los indicadores clave a monitorear y analizar para determinar las debilidades a resolver y, de ahí, proponer las medidas correctoras. Luego, explica cómo integrar un “Índice de sostenibilidad” que ayude a las instituciones evaluadoras superiores a derivar conclusiones a escala programa o a escala país.
- Por último, un quinto capítulo, titulado “Medidas correctoras para el plan de trabajo”, contiene sugerencias de medidas factibles para corregir las debilidades y fallas detectadas, tales como: carencias de infraestructura, problemas ambientales o económicos, o necesidades institucionales que se detecten, en función de su tipo y gravedad. Puede auxiliar al ejecutor del Plan de Sostenibilidad a formular su propuesta, apor-

tándole recomendaciones sobre medidas correctoras usuales para cada uno de los cinco enfoques de sostenibilidad. Las medidas correctoras se ilustran referidas a los actores que las deben realizar, los instrumentos a aplicar y a los sujetos o situaciones sobre los cuales se debe incidir.

La Guía se complementa con secciones relativas a: lista de abreviaturas empleadas, glosario de términos, bibliografía y con los tres anexos siguientes:

- Anexo A Tablas de grupos de indicadores. Los listados se refieren a:
  - A.1) Indicadores “estratégicos” para calcular el índice de sostenibilidad.
  - A.2) Indicadores para evaluar los DHAS, propuestos por la Aecid.
  - A.3) Indicadores usuales para servicios de abastecimiento de agua y saneamiento, recomendados por la International Water Association y por la Asociación de Entes Reguladores de Agua y Saneamiento de las Américas.
- Anexo B Tabla de herramientas de sostenibilidad.
- Anexo C Estudio de caso “Evaluación del Índice de Sostenibilidad para Capama, Acapulco, 2016.

---

# 1

## INTRODUCCIÓN

---

# I INTRODUCCIÓN

## I.1 Antecedentes

El agua es un recurso natural vital para cualquier ser biológico y es el componente fundamental del ciclo hidrológico mundial y de cualquier región o cuenca. Aun en sitios relativamente complejos, como las zonas urbanas y periurbanas (periferias), el agua y los servicios públicos para su abasto, alcantarillado y depuración del agua residual (saneamiento), son esenciales para la calidad de vida y el apropiado funcionamiento cualquier asentamiento humano. Asimismo, el acceso al agua y saneamiento forman parte de los principales requerimientos que solicita cualquier habitante urbano. Un abastecimiento adecuado de agua es fundamental para reducir el riesgo de enfermedades y garantizar el derecho a la alimentación, a la salud y a una vivienda digna. La falta de acceso a un saneamiento adecuado constituye la primera causa de contaminación del agua y de contagio por enfermedades.

El agua, junto con toda la infraestructura, instituciones y recursos financieros y tecnológicos para que llegue a los destinatarios de manera oportuna y no genere desequilibrios o conflictos con otros usuarios, son **factores estratégicos y prioritarios** que contribuyen al logro del Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 (ODS 6) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU): “Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos”. El abasto y saneamiento de agua son derechos humanos pero, al mismo tiempo, resultan claves para conseguir otros derechos humanos: salud, educación y alimentación.

En la región latinoamericana, la situación de los recursos hídricos es un problema apremiante, en partes áridas existe baja disponibilidad de agua con respecto a la alta demanda, generada ésta por el crecimiento demográfico exponencial en las ciudades.

Agravando el problema de la escasez, aparece la contaminación de ríos o cuerpos de agua por descargas de aguas

negras municipales sin tratamiento adecuado. Por otra parte, algunas instituciones operadoras municipales responsables de brindar los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento a las ciudades, pueden tener bajos niveles de eficiencia física y comercial, una alta rotación de personal y baja competencia laboral, conjuntamente con infraestructura obsoleta o en mal estado en redes urbanas, así como bajas coberturas de medidores.

---

*Precisamente, el **diagnóstico** de estas situaciones, en cada ciudad y sistema particular, será el escenario de partida para el Plan de Sostenibilidad de Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, sobre cuya elaboración trata la presente **Guía**. Tal **diagnóstico** deberá señalar las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA), tanto para el operador como para la ciudadanía, al igual que para el medio ambiente circundante. Ello constituye el fundamento y razón para los proyectos de mejora (a corto, mediano y largo plazos) que se integrarán en el mencionado **Plan**.*

El logro y garantía de los derechos humanos al agua y al saneamiento para cualquier persona, ya sea de zona urbana o periurbana, debe ser una prioridad del Plan de Sostenibilidad de Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento y de las instituciones, quienes serán actores en su realización.

Además, el conjunto de acciones y obras que se plasmen en el Plan, debe contribuir a una gestión integral de los recursos hídricos (GIRH) y el cumplimiento de los ODS, lo cual se sintetiza en las siguientes tres líneas estratégicas:

1. Gestión integral de los recursos hídricos.
2. Acceso a servicios sostenibles de agua y al saneamiento.
3. Gobernanza y derecho humano al agua y al saneamiento.

## I.2 Sostenibilidad y objetivos del servicio urbano de agua y saneamiento

La presente Guía tiene el propósito de lograr servicios sostenibles que provean agua potable y saneamiento en zonas urbanas y periurbanas, teniendo como referentes el cumplimiento de los ODS y los estándares de calidad propios de un servicio público que atienda todas las normas vigentes en la nación y región implicada, además de los derechos humanos al agua y al saneamiento de cualquier persona en la localidad.

En la región latinoamericana existen todavía personas con graves carencias en su disponibilidad de acceso al agua, a servicios higiénicos o a un medio ambiente libre de contaminación y riesgos. Por ello, se debe lograr que la cobertura de los servicios sea universal en el área en que se planifica, sin exclusiones o discriminaciones. Además, debe ser sostenible, puesto que la sola inversión en infraestructura no será suficiente mientras no se acompañe de ajustes y acciones institucionales y sociales destinadas a desarrollar capacidades que garanticen una adecuada gestión financiera y técnica de los sistemas.

La sostenibilidad de los servicios en los medios urbano y periurbano es indispensable, en vista de que en las ciudades habita la mayoría de los habitantes de un país, es donde se concentran los principales problemas y conflictos sociales, y se requieren procesos de gestión operativa eficientes que garanticen una buena calidad de los servicios de abastecimiento, alcantarillado y depuración de las aguas residuales, sin que esto repercuta desfavorablemente en otras partes de la cuenca o ecosistemas naturales.

### I.2.1 El Objetivo de Desarrollo Sostenible 6

La Agenda 2030 de la ONU incluye un objetivo específico sobre agua y saneamiento, el ODS 6, que busca “Garan-

tizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos”, amplía el enfoque de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) relativos al agua potable y saneamiento para cubrir, ahora, todos los componentes de su ciclo, incluyendo la gestión del agua, aguas residuales y recursos de los ecosistemas. Ya que el agua es un elemento central del desarrollo sostenible, el ODS 6 no sólo tiene fuertes vínculos con todos los demás ODS, sino que también los sustenta.

Para rendir cuentas y evaluar, los datos son la materia prima que permitirá hacer ajustes o tomar decisiones apropiadas. Siempre, es más efectiva una gestión cuando hay mediciones. Por ello, el ODS 6 incluye ocho metas que deberán monitorearse sistemáticamente: seis sobre resultados en materia de agua y saneamiento, y dos acerca de los medios de implementación de los objetivos.

La ONU, en diciembre de 2015, propuso una serie de indicadores básicos para el seguimiento nacional y mundial del ODS 6. Las metas y los indicadores asociados pueden consultarse en: <http://www.unwater.org/sdgs/en/>. El siguiente diagrama ilustra las ocho metas asociadas al ODS 6.

### I.2.2 Objetivo de la Guía

Esta Guía presenta orientaciones, directrices y sugerencias sobre cómo elaborar un Plan de Sostenibilidad referido a servicios de abastecimiento de agua en los medios urbano y periurbano.

Igualmente, la Guía incluye recomendaciones para presentar, calificar, priorizar, correlacionar y ordenar (integrar) los proyectos, considerando su complejidad y necesidad de que sean sostenibles en el tiempo, con orientación de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), y garantizando el cumplimiento progresivo de los Derechos Humanos al Agua y Saneamiento (DHAyS).

Seguimiento al ODS #6  
Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.



Figura 1.2.1 Metas del ODS 6 (Fuente: elaboración propia con información de ONU)

El análisis de la gestión sostenible de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento no debe hacerse de forma aislada para cada servicio, o desvinculado uno del otro. Por lo mismo, tampoco la gestión de las áreas urbanas debe ser independiente de las zonas periurbanas (barriadas periféricas o marginadas). Ello, porque los entornos urbano y periurbano son relativamente reducidos y muy concentrados, pero especialmente porque la institución responsable de suministrar el agua y saneamiento en ese entorno es única y debe generar las apropiadas economías de escala a favor de todos los habitantes en la ciudad.

Esta Guía no es exhaustiva, puesto que la sostenibilidad de la intervención deberá trabajarse durante todo el ciclo de los proyectos o acciones a compilar el Plan de Sostenibilidad. Es decir, el Plan debe abarcar las etapas de cada proyecto: diagnósticos y análisis específicos, diseño

de cada intervención u obra, post construcción, actuaciones específicas en materia de gobernabilidad y refuerzo institucional, operación y mantenimiento de las obras o actividades, su monitoreo y evaluación sistemática, y la transparencia y reportes hacia la ciudadanía y otras instituciones. En última instancia, garantizar la sostenibilidad de los servicios de agua potable y saneamiento pasa por establecer modelos nacionales o regionales de gobernanza del sector y el diseño de políticas de agua que aseguren una coherencia institucional, el desarrollo de las capacidades a todos los niveles y una gestión adecuada de los recursos hídricos.

Puesto que para las fases de diseño y ejecución de los proyectos ya se cuenta con diversas orientaciones, la presente Guía se centra en las cuestiones de responsabilidad institucional del operador, tales como el mantenimiento, reparación de instalaciones y seguimiento o continuidad a

las actividades rutinarias (control de fugas, medición, facturación, cobranza), y ejecución de acciones esporádicas o especiales (campañas de concientización, divulgación, rehabilitaciones de colectores, etcétera) que tradicionalmente han sido menos atendidas. No obstante, conviene trabajar desde un inicio teniendo en cuenta los indicadores y medidas que plantea la Guía, pudiéndose, hacer una revisión de la sostenibilidad en cualquier momento de la ejecución de los proyectos.

Asimismo, el cumplimiento de los DHAs y una correcta GIRH no son responsabilidad única del operador urbano municipal. En esas responsabilidades deben también participar muchas otras instituciones públicas (de los tres niveles de gobierno) y de la sociedad civil. La Guía busca señalar, de igual forma, cómo enmarcar tales participaciones.

### 1.2.3 El organismo operador y las economías de escala en el medio urbano

El principal actor para llevar a cabo un Plan de Sostenibilidad de Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en una zona urbana y sus periferias es la institución operadora localmente responsable de dichos servicios. Tal institución puede recibir diferentes nombres en cada país o demarcación interna nacional: entidad, empresa, comisión, u organismo; sin embargo, en esta Guía se le denominará organismo operador de agua potable, alcantarillado y saneamiento, abreviado como Ooapas o simplemente OO. Incluso, conviene aclarar que el operador no solamente opera las redes, sino que debe encargarse de planear, diseñar, construir, rehabilitar todos los equipos e infraestructura, levantar y actualizar catastros, medir, cobrar y mantener comunicación con los clientes, entre otras funciones.

La principal cualidad de un OO es ser la única institución en la prestación de servicios y concentre personal especializado que atienda las múltiples responsabilidades

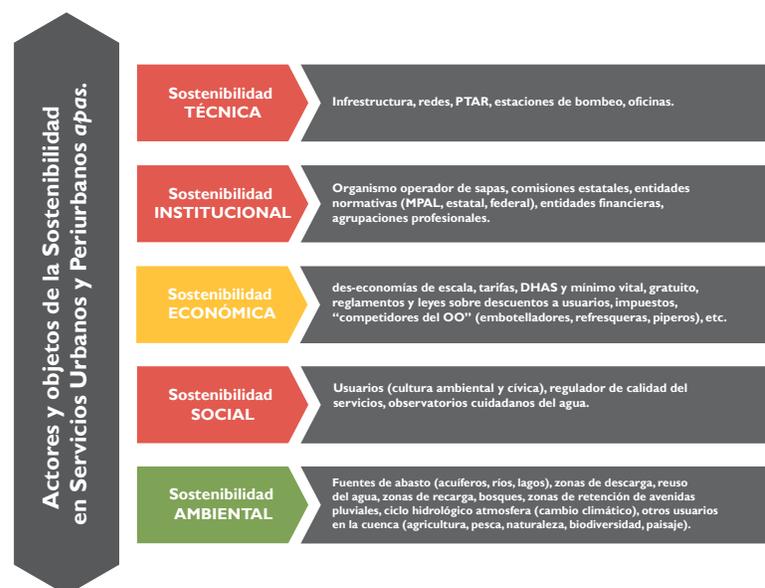
altamente técnicas y complejas, y de cuantioso costo, que implican los servicios hídricos urbanos. Sin embargo, a veces se convierte en su principal desventaja, ya que amenaza la sostenibilidad cuando no funciona apropiadamente.

Entonces, cuando la institución responsable de coordinar y ejecutar el Plan de Sostenibilidad funcione deficientemente, uno de los retos y requisitos principales del Plan a corto plazo es que la logre su propia estabilidad, madurez, competencia y credibilidad. Es decir, que ella misma sea sostenible.

Para lograr la sostenibilidad, el OO debe buscar alianzas con otros actores y corresponsables. Lo anterior, en especial, es importante para garantizar los DHAs a los habitantes con mayor pobreza o vulnerabilidad. Pero resulta fundamental que los gobiernos nacional, estatal y local apoyen al operador para garantizar tales derechos.

El siguiente diagrama presenta a los diferentes responsables, actores y partes involucradas, con respecto a las cinco principales características de la sostenibilidad de los servicios de agua y saneamiento.

**Figura 1.2.3 Diagrama de actores y objetos de la sostenibilidad de servicios de agua y saneamiento.**



## I.3. DEFINICIONES Y CONCEPTOS

### I.3.1 Ámbito urbano

No hay una definición precisa de lo que es un centro urbano, pero regularmente se entiende como un conglomerado numeroso de habitantes (de 2 000 hasta millones de personas), cuyas casas, viviendas, departamentos y edificios donde habitan están relativamente contiguos unos de otros.

En varias naciones latinoamericanas, también se define a un centro urbano considerando la disponibilidad de servicios públicos. Por ejemplo, calles pavimentadas, electricidad, agua, alcantarillado, servicios médicos y administrativos, escuelas, etcétera. En algunos países, se define como ciudad la sede administrativa del municipio.

### I.3.2 Ámbito periurbano

El proceso de la periurbanización en Latinoamérica tiene características propias. El proceso está fuertemente marcado por la heterogeneidad de los agentes sociales y los procesos espaciales, con una alta movilidad e incidencia en el juego de fuerzas que construyen el territorio. El espacio periurbano está muy desarrollado en torno a las grandes capitales latinoamericanas, de manera muy diferente al de los países industrializados.

En esta Guía, como periurbano se entenderá cualquier barriada o zona (dentro de la ciudad o en su periferia cercana) con características de viviendas de clase popular o precaria, donde los servicios urbanos todavía no están bien establecidos. Los asentamientos humanos irregulares, en cuanto a tenencia de la tierra, también caen en este grupo. Pueden tener calles mal trazadas, surgidas sin un plan regulador y estar en zonas inadecuadas o de alto riesgo (laderas empinadas, cauces de arroyos, cerca de humedales, etcétera). No obstante, todo ello, estas

zonas son o deben ser, de alguna manera, atendidas por la autoridad del núcleo urbano principal, es decir, el OO local.

### I.3.3 Derechos humanos al agua y al saneamiento

Cualquier proyecto asociado con el abastecimiento de agua, alcantarillado o saneamiento debe ir encaminado a promover y lograr la estabilidad social, abonando a la productividad, higiene, confort, ausencia de focos de riesgos, enfermedades, malos olores, etcétera, en la zona urbana y su entorno. Todo ello, va relacionado al ODS 6 de la ONU y al logro (directo o incremental) de los derechos humanos al agua y al saneamiento.

Esos DHAYs deben cumplir con varios criterios de: disponibilidad, calidad, accesibilidad, accesibilidad física, accesibilidad económica (asequibilidad), accesibilidad de información, sin discriminación.

El acceso sin discriminación implica “igualmente por hombres que por mujeres”, ya las mujeres son un colectivo que tradicionalmente ha tenido dificultades para ejercer este derecho. En este sentido, hay que prestar especial atención a que las mujeres participen en los procesos de toma de decisiones concernientes a los recursos y atribuciones hídricas.

### I.3.4 Organismo operador de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento

Aunque normalmente la entidad operadora tiene carácter gubernamental (municipal), no es raro que el operador sea un concesionario privado (con fines de lucro), inclusive, otras veces el operador puede estar dividido en diferentes responsables: uno para abasto, otro para alcantarillado y otro para el tratamiento de aguas residuales. Incluso, puede existir otro para la comercialización o manejo del agua tratada.

En muchos sitios de Latinoamérica, por diferentes causas, los OO se caracterizan por su inestabilidad institucional (fuerte rotación de personal, falta de preparación, corrupción, etcétera.). El Plan de Sostenibilidad deberá escribir ese diagnóstico y proponer cómo corregir las deficiencias detectadas.

### 1.3.5 Normas nacionales o internacionales para servicios urbanos de agua y saneamiento

Para los servicios urbanos de agua y saneamiento existen normas nacionales e internacionales que los rigen, las cuales pueden aprovecharse con la intención de revisar si el operador cumple apropiadamente sus funciones.

Por ejemplo, hay algunas normas ISO (*International Organization for Standardization*) aplicables a los operadores, tales como:

- ISO-24512 “Lineamientos para la gestión de las empresas de agua potable y para la evaluación de los servicios de agua potable”.
- ISO-24511 “Lineamientos para la gestión de las empresas de agua residual y para la evaluación de los servicios de agua residual”.
- ISO-24510 “Lineamientos para la mejora y la evaluación del servicio al usuario”.

Además, existe la norma internacional aplicable a gobiernos locales urbanos que puede ser de bastante utilidad al evaluar los servicios públicos a cargo de un gobierno municipal; entre ellos, los de abastecimiento, alcantarillado y tratamiento y disposición de efluentes.

- ISO-18091:2014 “Sistemas de gestión de la calidad en el gobierno local” (Directrices para la aplicación de la Norma ISO 9001:2008 en gobierno local).

*Cada una de esas normas obliga a dar seguimiento y evaluar sistemáticamente algunas **decenas de indicadores**, que*

*sería conveniente se implementen en cada OO. Aun cuando la calidad exigida por esas normas internacionales no se cumpliera cabalmente en la localidad considerada, el inicio de sistemas informáticos para su seguimiento, la selección de un conjunto **mínimo de indicadores** y la **paulatina inclusión de más indicadores** es un buen síntoma de que se desea progresar y tender hacia la sostenibilidad, además de hacia la calidad de servicio a los usuarios.*

### 1.3.6 Indicadores y plataformas para comparar desempeño de OO

Existen varias plataformas de seguimiento a través de indicadores de gestión a los servicios de agua y saneamiento. Entre las principales están las del IBNET (Red Internacional de Comparaciones), del Banco Mundial, o los de la IWA (International Water Association).

Adicionalmente, en Latinoamérica hay varios sitios que compilan y comparan el desempeño operativo de distintos operadores, tales como la Asociación de Entes Reguladores de Agua y Saneamiento de las Américas (Aderasa), o de reguladores específicos para cada país, como la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, de Colombia; la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, en Perú, y la Superintendencia de Servicios Sanitarios, en Chile.

En algunos países, existe una deficiencia de reguladores formales relativos a la calidad del servicio y al desempeño económico (tarifas) de servicios públicos de agua y saneamiento. Sin embargo, algunas instituciones dan seguimiento, o bien, procuran hacer algunas funciones equivalentes.

### 1.3.7 Sostenibilidad en proyectos o servicios de agua potable y saneamiento

La sostenibilidad consiste en lograr que los sistemas funcionen permanentemente y en equilibrio. El **agua** es un elemento vital para los ecosistemas y es claro que, por

ejemplo, cuando hay abatimiento de acuíferos por haber más extracción que recarga natural, se está en desequilibrio y, por lo tanto, en situación de insostenibilidad. Lo mismo aplica cuando la contaminación de los ríos, lagos o mares es fuerte; entonces, no hay sostenibilidad. La **sostenibilidad** busca proteger los ecosistemas y procura una mayor equidad social.

Sostenibilidad implica cambios sustanciales en la forma valorar algunas cuestiones, como sería lograr asignar pesos e importancias mayores al futuro que a las problemática e intereses del presente. Los ODS proponen esos cambios. El ODS 6 es una premisa para esta Guía de sostenibilidad en cuanto a los servicios urbanos de agua y saneamiento.

A veces, se entiende por sostenibilidad del agua y saneamiento el mantenimiento de un cierto nivel de beneficio de una inversión, después de que se cumpla su etapa de implementación, y debe ser interpretada en un periodo de tiempo sin límites.

En el sector de abastecimiento, alcantarillado y tratamiento de aguas negras existen factores que afectan la sostenibilidad de los servicios: los aspectos sociales, técnicos, económicos, financieros, institucionales y ambientales, incluyendo los marcos de políticas de alcance nacional.

Es decir, la sostenibilidad abarca las características de flujo y solidez de la gestión del proveedor de los servicios y de otras instancias de autoridad superior responsables de: planificación, coordinación, apoyo, políticas públicas, supervisión, financiamiento y regulación.

Desde luego, también las garantías a los DHAS deben prevalecer e, incluso, ser progresivos y para nada recesivos.

Para la sostenibilidad del Plan, éste debe evaluarse con respecto a cinco factores o enfoques de la sostenibilidad. Desde luego, siempre hay interacción entre esos enfoques, por lo que no corresponde afirmar sí alguno es netamente técnico, económico, ambiental, social o institucional; sin

embargo, para facilitar su enunciación y posterior seguimiento, se presentan a continuación los cinco enfoques de la sostenibilidad.

### 1.3.7.1 Sostenibilidad TÉCNICA

Para cumplir correctamente las tareas necesarias de los servicios públicos referidos en esta Guía (abastecimiento de agua potable, alcantarillado, tratamiento y disposición de efluentes, e, incluso, el reúso de estos), se debe someter a estándares y normas técnicas, ambientales, económicas y sociales que se precisarán en la documentación para cada obra o acción propuesta. Las tareas usuales para los servicios de agua y saneamiento pueden ser: operación, mantenimiento, rehabilitación, ampliación, modernización o cambio tecnológico, capacitación, orientación o inducción de comportamientos en los consumidores (cultura del agua), preservación, aumento del conocimiento institucional, etcétera. Cada una de esas actividades implica talentos y habilidades técnicas indispensables para la sostenibilidad de dichos servicios.

Por otra parte, los compromisos de mantenimiento y otras acciones deben ser congruentes con las capacidades financieras y técnicas del OO. Si hubieren faltantes (financieros o técnicos), estos deberán resolverse con antelación a adquirir cualquier compromiso. Para corregir las deficiencias financieras, se deberán obtener subsidios gubernamentales o algún financiamiento externo (bancario o de otras fuentes). Las deficiencias técnicas para implantar proyectos demasiado especializados se remedian contratando la apropiada asesoría técnica especializada.

Cada proyecto o acción importante debe ser revisada y avalada por el consejo consultivo del OO. Además, si se generan molestias extraordinarias durante la construcción (por ejemplo, interrupciones de suministro a alguna colonia) o requerimientos financieros especiales que debe subsanar la misma comunidad usuaria, esos planes y

proyectos deben previamente ser presentados y aprobados por la comunidad.

Se deberá garantizar la capacitación y entrega de manuales técnicos entendibles, resguardados digitalmente, a los responsables de la continuidad operativa y técnica de cualquier proyecto. Además, el ejecutor de estos sistemas debe ser responsable de la supervisión técnica y normativa de las obras durante la misma y dar su visto bueno a su finalización, así como poner en operación la obra ejecutada. Especial cuidado debe darse a la revisión de la calidad, cantidad del abasto y sus costos variables con el tiempo, incluidas necesidades de reparación o rehabilitación. Las soluciones técnicas y obras deberán ser congruentes con las tarifas a cobrar a los usuarios y con las capacidades de gestión institucionales. La sostenibilidad técnica también incluye considerar los probables escenarios de cambio climático, o de otras posibles eventualidades.

Los elementos claves a tener en cuenta para asegurar la sostenibilidad técnica son:

1. Operación y mantenimiento.
2. Gestión administrativa y financiera de los sistemas construidos.
3. Provisiones de materiales, refacciones y habilidades para el personal que se encargará o supervisará.
4. Costos del sistema.
5. Habilidades y competencia de los operadores.
6. Normas de seguridad y protección contra vandalismo o fenómenos extremos (sismos, inundaciones, cambio climático, etcétera).

### 1.3.7.2 Sostenibilidad INSTITUCIONAL

Un organigrama claro y funcional que mantenga una comunicación ágil, precisa y correcta entre las distintas

áreas del OO es esencial para la sostenibilidad. Además, se debe contar con manuales de procedimientos, programas de capacitación continua, software informático adecuado, bases de datos, planimetría e inventarios de las instalaciones y equipos, un padrón de usuarios completo y actualizado, y programas de mantenimiento, preservación y afianzamiento de las habilidades y conocimientos (*know how*) para cada actividad que efectúa el organismo operador.

La sostenibilidad institucional establece que las instituciones, políticas y procedimientos locales, estatales, nacionales e, incluso, internacionales funcionan para operar las instalaciones, así como para financiar, supervisar y resolver cualquier conflicto. Esencialmente, debe garantizar el apropiado suministro de agua, su colecciones en drenes, su tratamiento en plantas de aguas residuales y su disposición o reúso.

Los usuarios, autoridades y proveedores de servicios a escalas local, regional y nacional deben tener bien establecidos sus propios roles, tareas y responsabilidades, además de ser capaces de cumplir estas funciones con eficacia y transparencia.

Los factores que más condicionan la sostenibilidad institucional son la gobernanza y el desempeño del prestador del servicio. La gobernanza del prestador se refiere a la forma en que los procesos de toma de decisiones están organizados para la gestión del servicio. Incluye, por una parte, la estructura institucional formal; por ejemplo, en términos del tipo de organización y el cumplimiento de los requisitos legales, pero también los procesos informales que influyen en la toma de decisiones, tal y como la participación de los usuarios.

Generalmente, los prestadores del servicio en ciudades (zonas urbanas) son entes descentralizados del municipio. En ocasiones, conviene proponer adecuaciones y mejores estructuras institucionales cuando, por economías de esca-

la u otras razones, ello resulte apropiado (por ejemplo, un organismo intermunicipal que simultáneamente atienda a varios municipios o localidades pequeñas). Se deberá plantear el proyecto de evolución institucional que se proponga.

En las zonas periféricas de las urbes (barrios periurbanos), especialmente con servicios incompletos y residentes pobres, deben integrarse, alentarse o detectarse comités de vigilancia, promoción y comunicación. Además, conviene tener control sobre los proveedores privados de agua.

Aun cuando son muchas instituciones y actores los que deben intervenir en los servicios de agua y saneamientos urbanos o periurbanos, el principal actor indudablemente es el OO. La sociedad tiene derecho a un OO técnica y financieramente sólido y autónomo, con directivos competentes y experimentados.

Debe haber atención al desarrollo de reglamentos, leyes y políticas claras; marcos legales y estrategias en el sector del agua que fomenten y favorezcan una alta competencia laboral, así como el seguimiento y obligación de mantener ciertos estándares mínimos de eficiencia. La transparencia y el reporte continuo y verídico hacia la ciudadanía son factores esenciales. El marco legislativo de un país tendrá influencia en la sostenibilidad de los servicios de agua y de saneamiento en la medida que defina los siguientes puntos:

- La propiedad de las fuentes e instalaciones de agua y/o la autorización/permisos para el uso de agua.
- La propiedad de la tierra y de las responsabilidades en materia de protección del medio ambiente y el recurso hídrico.
- Las responsabilidades para la operación, mantenimiento y rehabilitación de los sistemas.
- Las responsabilidades de educación cívica y ambiental, salud e higiene y de calidad de agua en la ciudad y de disposición segura de excretas.

- La protección de ecosistemas, cuencas y cauces de ríos o de acuíferos, impidiendo descargas industriales o municipales perjudiciales.
- Los enfoques sectoriales, incluyendo los modelos de gestión de los recursos hídricos (aun en bosques y terrenos para aminorar picos de torrentes de agua), la normalización y responsabilidades.
- El registro de las organizaciones populares interesadas en temas de agua y saneamiento en las colonias de la ciudad, organizaciones no gubernamentales y el sector privado, así como sus responsabilidades y resolución de conflictos.

---

*Entre los principales retos para que una institución, como un OO municipal sea sostenible, están:*

- *Mejorar la eficiencia física (conducir el agua sin fugas u otras mermas en las redes).*
- *Reducir costos y mejorar la eficacia técnica.*
- *Reducir intermitencias en el servicio de suministro.*
- *Tener plantas de tratamiento para todas las aguas residuales.*
- *Detectar y eliminar tomas clandestinas.*
- *Tener planes concretos, conocidos y avalados por todos los departamentos del operador y una sistemática y buena comunicación e intercambio de información entre departamentos.*
- *La transparencia y rendición de cuentas, como rutinas sistemáticas y obligaciones de trabajo.*
- *Inexistencia de conflictos de intereses entre los empleados y sus actividades privadas.*
- *Que se detecten las debilidades internas y amenazas externas, y se tengan planes concretos (es decir, tener análisis FODA y acciones correctivas precisas para cada uno de los departamentos y asuntos del OO).*

### I.3.7.3 Sostenibilidad ECONÓMICA

La autosuficiencia financiera, a través de las **tarifas** que se cobren a los clientes (usuarios) de los servicios de agua, alcantarillado y saneamiento, es quizá el principal requisito para hablar de sostenibilidad económica. Cuando las tarifas son insuficientes o su cobranza es deficiente, difícilmente puede hablarse de “sostenibilidad” y servicios apropiados.

Las tarifas suficientes y justas son, quizá, es el principal reto a vencer, y los obstáculos están a veces en las mismas leyes vigentes y en posibles visiones corto-placistas de políticos. La sociedad misma requiere mayor cultura para relacionar la importancia de los pagos apropiados, con el lograr mejores servicios y operadores técnicamente competentes. Otro problema son las ineficiencias técnicas (por ejemplo: excesivos gastos en energía eléctrica, muchas fugas, mala cobranzas) y las ineficiencias institucionales (exceso de personal). Por ello, la sostenibilidad económica está igualmente ligada a otros factores de sostenibilidad.

La sostenibilidad económica se alcanza cuando la prestación del servicio de abastecimiento es continua y está económicamente garantizada. La descentralización de los países en desarrollo plantea un reto difícil a los servicios de agua para que sean económicamente sostenibles. A continuación, se reflejan los costos más usuales de los servicios de abastecimiento, alcantarillado y saneamiento:

- Energía eléctrica (estaciones de bombeo, plantas de potabilización, plantas de tratamiento de aguas negras).
- Refacciones y materiales (consumibles, productos químicos, herramientas, piezas de repuesto y equipo).
- Sueldos y prestaciones para el personal del OO (área comercial, operación, mantenimiento, reparaciones de rutina y reparaciones imprevistas, construcción para la rehabilitación de menor importancia, personal técnico y personal en oficinas).

- Equipos de medición, monitoreo y control (macro-medidores, micromedidores (contadores domiciliarios), telemetría, muestreos de calidad del agua y análisis de laboratorios).
- Oficinas y facilidades para que los usuarios paguen sus tarifas (pagos a bancos o a agencias y/o tiendas donde pueden pagar sus servicios).
- Seguimiento (formación, apoyo, asistencia técnica, fortalecimiento institucional, seguimiento y evaluación).
- Gastos financieros (intereses, amortización, depreciación, variaciones del tipo de cambio, el seguimiento y evaluación).
- Costos ambientales (protección de fuentes de agua y de conservación, tratamiento de aguas residuales).
- Otros gastos: reparaciones, gastos de transporte, agua no contabilizada debido a una fuga en el sistema, mala administración, vandalismo.

Los gastos más fuertes, no clasificados como rutinarios sino como “extraordinarios” (aunque en una ciudad grande siempre están presentes), normalmente son: rehabilitación y sustitución de tramos de redes (tuberías) de agua potable o alcantarillado. O bien, la expansión (nuevas redes hacia zonas de crecimiento urbano) o construcción de nuevos colectores de alcantarillado o plantas de tratamiento de efluentes. Sin embargo, esos costos no se enlistan arriba pues, comúnmente, son tan altos que no suelen cubrirse con las tarifas rutinarias de los servicios. Ahí debe entra el cobro extraordinario a inversionistas, industriales o desarrolladores urbanos que ocasionan esas expansiones (“cobro de factibilidad”), o los mismos gobierno estatales o federal que deben ser solidarios con el municipio para cubrir dichas erogaciones.

### 1.3.7.4 Sostenibilidad SOCIAL

La sostenibilidad social tiene que asegurar que las condiciones y prerrequisitos sociales se lleven a cabo y mantengan en el tiempo, por lo que las sociedades actual y futura sean capaces de crear comunidades saludables y habitables. La intervención social es sostenible cuando se ha basado en la demanda local, equidad e igualdad, y ha sido culturalmente sensible y haya considerado el enfoque de género que identifique las brechas de acceso, uso y control del recurso.

También, la sostenibilidad social implica la suficiente cultura de respeto recíproco a los vecinos, así como hacia las instalaciones, infraestructura y el medio ambiente. Dentro de esa cultura está saber que los servicios de agua y saneamiento son esenciales y requieren de operación y personal competente, que sólo se logra mediante fondos financieros para sus salarios, capacitación y operación cotidiana. Es decir, la **cultura** de retribuir esos servicios mediante **pagos, tarifas y contribuciones** es parte de la sostenibilidad social.

El Plan de Sostenibilidad y el catálogo de proyectos que incluya deberán considerar los DHAS. Así que, socialmente, el Plan deberá hacer una distribución equitativa del acceso al recurso y también al conocimiento del mismo. Por lo mismo, debe dar atención especial a las zonas periurbanas, marginadas, que aún tienen carencias en el acceso al agua y a un desalojo seguro, sin malos olores y riesgos. Se deberá revisar la atención a grupos específicos con mayor grado de pobreza, mujeres, infancia y minorías étnicas.

Se deberán considerar las “deseconomías” que para las familias implican invertir en soluciones privadas cuando el servicio es tandeado e infrecuente, o el agua llega de baja calidad (por ejemplo, comprar garrafones o construir cisternas). Para mejorar, pueden requerirse mejores tarifas o mayor eficiencia y fortaleza institucional del OO. Las

economías de escala a cargo del OO deberán beneficiar a la sociedad y evitarles costos extra a las familias.

La dependencia a fuentes de agua externas y lejanas a la ciudad, las descargas de aguas negras a cauces y canales o terrenos, y el crecimiento desmedido de la urbe, especialmente en zonas periféricas precarias, hace más evidente la escasez del agua y se convierten en fuentes de conflicto social. La apropiada comunicación hacia los usuarios por parte de los responsables de la gestión, así como las relaciones entre los distintos niveles institucionales, son elementos esenciales en el estudio de la sostenibilidad.

---

*Por otro lado la sostenibilidad, vista hacia el futuro, requiere garantizar a los habitantes de la urbe, pobres y ricos, espacios de solaz y convivencia en zonas verdes y usos del agua también para la recreación y el bienestar estético y emocional, por lo cual, la sostenibilidad medioambiental es un elemento ligado al bienestar social.*

### 1.3.7.5 Sostenibilidad MEDIOAMBIENTAL

*Como antes se mencionó, la sostenibilidad ambiental tiene que ver, entre otras cosas, con:*

- *La preservación de las fuentes de abasto, caudales y calidades apropiados (sostenibilidad técnica).*
- *Los sitios y calidad de las descargas de efluentes. A menos contaminación, menos costos operativos y daños o demandas de otros usuarios de la cuenca (sostenibilidad económica).*
- *Terrenos y cauces de arroyos libres de basura y malos olores, no depender de fuentes externas lejanas o pozos muy profundos y costosos, disponer de áreas verdes o naturales cercanas que favorezcan la convivencia y desarrollo emocional (sostenibilidad social).*
- *Disponer de zonas de atenuación o resguardo contra emergencias que también favorecen la recarga de acuíferos, aminoran inundaciones y evitan necesidad de grandes colectores pluviales y estaciones de bombeo que regulan el microclima; así, contribuyen a la seguridad de la*

*ciudad y de los servicios públicos de agua y saneamiento (sostenibilidad institucional).*

Pero, principalmente, la sostenibilidad ambiental tiene sus méritos y necesidades intrínsecas, como es cuidar, preservar y restablecer el entorno natural por el bien de la biodiversidad; al igual que para dar la posibilidad a las generaciones futuras humanas de contar con ese bien natural que, de manera tradicional, se ha estado deteriorando. El respetar los caudales ecológicos (dejar que el agua fluya por el bien de la naturaleza misma) es un cambio de visión con énfasis en un principio precautorio para impedir daños y abusos a los ecosistemas.

Los servicios de agua potable alteran el curso natural del ciclo del agua. De ahí que los problemas más frecuentes sean la extracción excesiva, lo que lleva al agotamiento de los recursos hídricos (disponibilidad y cantidad); la descarga de residuos en los flujos que conducen a una disminución de la calidad, y la adaptabilidad de las intervenciones a las consecuencias del cambio climático. Otros problemas influyentes en la sostenibilidad medioambiental serían de índole social o política. Entre ésta última, se pueden citar la necesidad de una regulación ambiental a todos los niveles (leyes, normas o reglamentos) y poseer licencias ambientales obligatorias para llevar a cabo el proyecto ejecutivo, inclusive, una evaluación de impacto ambiental de la intervención.

### **1.3.8 Índice de sostenibilidad para evaluar efectividad y dar seguimiento a planes y/o proyectos**

El Índice de Sostenibilidad permite valorar, de manera simple y breve, múltiples aspectos de los proyectos y sus resultados. Ayuda a dar un seguimiento estandarizado aplicable a muy distintos planes y proyectos de interés.

Este índice de seguimiento suele componerse, a su vez, de diversos indicadores. En este caso, el índice de sostenibili-

dad involucra la valoración de una selección, relativamente corta, de indicadores técnicos, sociales, económicos, ambientales e institucionales cuyos resultados se integran, mediante una sencilla fórmula, para tener una calificación sobre el grado de avance o logro respecto a la sostenibilidad (continuidad, seguridad, satisfacción de los compromisos y metas establecidos) del plan de servicios urbanos de agua y saneamiento, de la ciudad en consideración.

En el capítulo 4 de la presente Guía se propone una lista de 32 indicadores. Se valoran mediante preguntas y respuestas relacionadas a cada una de las dimensiones de la sostenibilidad. Luego de valorar individualmente cada indicador, sus resultados se integran mediante una fórmula con peso o importancia relativa, predefinidos para de cada uno. Ello permite, finalmente, llegar a una calificación global o índice combinado; o sea, el Índice de Sostenibilidad.

Ese indicador puede valorarse en diferentes meses o años del seguimiento de un plan para saber si se van logrando los resultados esperados y compromisos asumidos por el OO.

Ese indicador puede también ser adoptado por otras instituciones o agencias especializadas en valoraciones económicas, ambientales o de otra índole, para fines de publicación y comparación entre los temas propios del sector agua y saneamiento.



SEDIMENTADOR  
SECUNDARIO - 2

---

# 2

## **GESTIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS Y SERVICIOS URBANOS DE AGUA Y SANEAMIENTO**

---

## 2 GESTIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS Y SERVICIOS URBANOS DE AGUA Y SANEAMIENTO

La presente Guía surge como una necesidad de que, adicionalmente a establecer los requisitos y secuencia para desarrollar un Plan de Sostenibilidad de servicios de agua y saneamiento en una zona urbana y su periferia, también refuerce la importancia y obligatoriedad de satisfacer los derechos humanos al agua y al saneamiento (DHAyS), y se cumplan con las premisas de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) en la región.

Así como el OO es el principal actor y responsable del servicio de agua y saneamiento en la ciudad, en realidad no puede ser ajeno a lo que sucede en la cuenca y las posibles restricciones a otros usuarios que también dependen del recurso. Entre los usuarios del agua, además de los ciudadanos de la urbe y su periferia, están los agricultores, mineros, bosques o humedales, vida silvestre y otros asentamientos humanos alojados en la cuenca.

En algunos casos, el abastecimiento de agua es de fuentes externas a la cuenca, esto, mediante trasvases o bombeos distantes, ante estas situaciones resulta indispensable considerar los equilibrios estacionales y variabilidades climáticas o riesgos de la cuenca o el acuífero del cual se depende, así como de los vertimientos de aguas tratadas o sin tratar.

### 2.1 Los derechos humanos al agua y al saneamiento

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) es la principal promotora y creadora de la Declaración Universal de Derechos Humanos. Dicho documento fue proclamado el 10 de diciembre de 1948 en París, Francia, tras la Segunda Guerra Mundial. Mediante esta declaración,

los Estados (naciones miembros) se comprometieron a asegurar que todos los seres humanos, ricos y pobres, fuertes y débiles, hombres y mujeres, de todas las razas y religiones son tratados de manera igualitaria.

Características de los derechos humanos:

- Inalienables. A nadie, nunca, se le pueden negar, y nadie, nunca, puede renunciar a ellos.
- Indivisibles. Las personas tenemos todos los derechos humanos que existen, completos, no se pueden seleccionar ni decir que se tiene más de uno y menos de otro.
- Interdependientes. Se encuentran ligados unos a otros; así que reconocer y ejercer uno, implica reconocer, respetar y proteger todos.
- Universales. Nos corresponden a todos los seres humanos, sin importar el tiempo, edad, lugar donde estemos o vivamos, políticos que gobiernen o cultura que vivamos.
- Absolutos. Están por encima y son más importantes que cualquier otro requerimiento moral, ley u ordenamiento de cualquier tipo.
- Progresivos. Tener estos derechos ha llevado tiempo y mucho trabajo, y no se pueden eliminar. En cada país se han establecido metas para cumplirlos y mejorar su aplicación y respeto.

#### 2.1.1 Derecho humano al agua y sus características

El derecho humano al agua es el derecho de todos a disponer de agua suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal y doméstico. Un abastecimiento adecuado de agua salubre es necesario para evitar la muerte por deshidratación, para reducir el riesgo de las enfermedades relacionadas con el agua y para satisfacer

las necesidades de consumo y cocina y las necesidades de higiene personal y doméstica (Observación general N° 15, ONU, 2002).

Derecho humano al agua es el derecho que tienen todas las personas (por tanto, universal) al acceso seguro y sostenible a una cantidad suficiente de agua para consumo personal y doméstico, de forma asequible física, económica y aceptable culturalmente (ONGAWA, 2015).

A continuación, se concretan las categorías fundamentales que garantizan el cumplimiento o no del derecho humano al agua (ONGAWA, 2015):

**Disponibilidad.** Abastecimiento de manera suficiente y continua para usos personales y domésticos (consumo, saneamiento, colada, preparación de alimentos, limpieza e higiene personal). La OMS ofrece una orientación amplia sobre cantidades mínimas diarias y recomendaciones para incrementar esa cantidad y asegurar todos los usos anteriores. Sin embargo, ni la continuidad ni la cantidad exacta requerida se pueden determinar en abstracto, ya que los requisitos de los individuos pueden variar debido a las condiciones sanitarias y climáticas en las que viven, nivel de actividad física, edad y condiciones de salud personales. Cada Estado, por tanto, debe evaluar la cantidad pertinente en cada contexto dadas las circunstancias particulares, promoviendo la existencia de estructuras necesarias para garantizar la prestación del servicio.

La disponibilidad también hace referencia a la necesaria protección de los recursos hídricos para asegurar la sostenibilidad del suministro en el tiempo.

**Calidad.** El agua debe ser potable, salubre, carente de microorganismos o sustancias potencialmente nocivas que puedan perjudicar la salud de las personas, incluyendo aquellas cuyos efectos se muestran sólo tras un consumo prolongado. En sus Guías para la Calidad del Agua Potable, la OMS define el agua potable como el agua que “no

representa un riesgo significativo para la salud durante su consumo”.

Las medidas de seguridad del agua potable vienen normalmente definidas por normativas nacionales y/o locales de calidad del agua. Se ha de prevenir, por tanto, la contaminación del agua por cualquier vía, incluidas la agricultura, ganadería, industria, minería y aguas residuales.

**Accesibilidad.** El agua, sus instalaciones y servicios se consideran accesibles cuando están en el interior de cada hogar o en sus inmediaciones, así como en otros lugares donde las personas pasen mucho tiempo: institución educativa, centro de salud, centro de detención, lugar de trabajo o en su cercanía inmediata. La OMS también ofrece orientaciones a este aspecto.

La distancia a la fuente de agua debe ser adecuada, teniendo en cuenta las necesidades especiales de determinados grupos y personas y las instalaciones, en sí, deben ser accesibles y fáciles de usar para todos los usuarios. Además de la distancia adecuada entre la fuente de agua y el lugar de consumo, la accesibilidad implica también la garantía de la seguridad física para quienes acceden a los servicios de agua.

El nivel de servicio que garantiza un nivel de vida adecuado, el disfrute de unas prestaciones sanitarias plenas y que minimiza el tiempo dedicado a la obtención del agua es contar con un grifo en el interior del hogar, que supone el estándar a lograr para todas las personas. Además, en términos de calidad y salud, disponer de un punto de acceso a agua corriente en el hogar elimina los riesgos asociados a un almacenamiento doméstico incorrecto del agua.

**Asequibilidad.** El acceso a los servicios de agua para usos personales y domésticos, incluyendo la construcción, mantenimiento de las instalaciones, explotación del servicio y tratamiento de agua, debe ser asequible económicamente para todo el mundo. Para asegurar la asequibi-

lidad, los Estados deben, por tanto, tener en consideración todos los aspectos relacionados con el acceso, lo que incluye, entre otros, las tarifas del servicio o los gastos de conexión, almacenamiento o depuración doméstica del agua cuando sea necesario. El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) sugiere que el costo del agua no debería superar el 3% de los ingresos del hogar. En cualquier caso, el pago por estos servicios no debe limitar la capacidad de las personas para adquirir otros bienes y servicios esenciales garantizados por otros derechos humanos, como la alimentación, vivienda, servicios de salud y educación básica.

Conviene remarcar que el agua no tiene que estar disponible de forma gratuita, salvo en aquellos casos en los que las personas no sean capaces de pagar por ese servicio.

**Aceptabilidad.** El agua debe tener un color, un olor y un sabor aceptables para cada uso personal o doméstico. En este sentido, existen percepciones diferentes con respecto a cuáles son las soluciones de abastecimiento de agua aceptables en un contexto dado. La aceptabilidad es relevante para estimular el uso de las fuentes de agua potable, por lo que la ubicación y características de un punto de agua o de la fuente deben ser aceptables para los usuarios. Otras cuestiones culturales también deben considerarse en lo referente a las condiciones de uso de estas instalaciones.

### 2.1.2 Derecho Humano al Saneamiento y sus características

El derecho humano al saneamiento supone la garantía de acceso a toda persona, desde el punto de vista físico y económico, a una instalación inocua, higiénica, segura, aceptable desde el punto de vista social y cultural, que proporcione intimidad y garantice la dignidad en todas las esferas de la vida. Este derecho es un derecho básico para alcanzar un adecuado nivel de vida (ONGAWA, 2015).

El saneamiento se define como: “Sistema para la recogida, el transporte, el tratamiento y la eliminación o reutilización de excrementos humanos y la correspondiente promoción de la higiene”. Es importante tener presente que el saneamiento tiene una relación directa con la salud pública. Más allá del acceso individual, un saneamiento correcto que evite la contaminación del entorno protege los derechos humanos de los demás, entre ellos, el derecho a la vida, a la salud, al agua y a un medioambiente sano (ONGAWA, 2015).

A continuación, se analizan las categorías fundamentales que definen el contenido del derecho humano al **saneamiento**, de acuerdo a ONGAWA en 2015:

- **Disponibilidad.** Debe haber un número suficiente de instalaciones sanitarias (con servicios asociados para asegurar la higiene) dentro o en las inmediaciones de cada hogar, centros de salud y escuelas, instituciones públicas, centros de retención y en los lugares de trabajo. Especificar un número mínimo de aseos necesarios para cumplir con el imperativo de disponibilidad puede ser contraproducente en términos de derechos humanos. Es fundamental que la evaluación de las necesidades de saneamiento de cualquier comunidad se base en el contexto, así como en las características de los grupos particulares que pueden tener diferentes necesidades de saneamiento. En este sentido, la participación es un aspecto vital para el cumplimiento de las obligaciones de derechos humanos relacionadas con el saneamiento.

Para el aseguramiento de la higiene, es importante contar con servicios asociados que posibiliten el lavado de manos con agua y jabón, higiene menstrual, gestión de las heces infantiles e higiene doméstica de los alimentos. En este sentido, en toda instalación de saneamiento, así como en los lugares donde se almacene agua o se preparen y sirvan alimentos,

ha de haber instalaciones que cumplan con los requisitos de higiene.

Asegurar la disponibilidad exige poner en marcha las estructuras necesarias a fin de garantizar la sostenibilidad de los servicios, desde el desarrollo de políticas y programas hasta la creación de instituciones con personal capacitado para asegurar el servicio, en cualquiera de sus niveles.

- **Accesibilidad física.** Las instalaciones de saneamiento deben ser físicamente accesibles para todos en el interior o en las inmediaciones de cada hogar y en todos aquellos lugares donde se pase mucho tiempo, incluyendo el acceso en todos los momentos del día y la noche.

La ubicación y diseño de las instalaciones de saneamiento son aspectos fundamentales, ya que se deben reducir al máximo los riesgos para la integridad física de los usuarios y de sus acompañantes, cuando estos se requieren. Ello tiene implicaciones particulares en el camino que conduce a la instalación, en particular cuando la instalación se ubica fuera del hogar, que debe ser segura y cómoda para los usuarios. En especial, se tendrán en cuenta a las personas que tienen necesidades especiales de acceso, como los niños, personas con discapacidad, personas de edad avanzada, mujeres embarazadas o enfermos crónicos.

En este sentido, la participación de los usuarios desde el inicio de cualquier intervención de saneamiento va a permitir una correcta evaluación previa de las necesidades de todos los usuarios que van a garantizar su acceso a través de esa instalación. Esta evaluación permitirá determinar factores como el tamaño de la entrada, espacio interior, colocación de los pasamanos y otros elementos, iluminación del camino, etcétera, evitando dejar sin acceso a algunos de los usuarios.

Por otra parte, las instalaciones de saneamiento deben estar construidas de manera estable, tanto el piso como la superestructura, y de forma que se garantice la integridad física durante el uso de las mismas, minimizando el riesgo de ataques de animales o personas, especialmente para las mujeres y niños.

En el caso de instalaciones de saneamiento compartidas, se debe garantizar un número suficiente de instalaciones con servicios asociados para asegurar que los tiempos de espera no sean excesivamente prolongados. De todas formas, el nivel de servicio que puede garantizar el disfrute del derecho humano al saneamiento en su plenitud dentro del ámbito doméstico, pasa por tener una instalación en el interior del recinto donde se vive; cualquier otra medida no debería considerarse como una solución a largo plazo. En cuanto a la higiene, lo ideal es que los servicios asociados se encuentren en el interior o en las inmediaciones de las instalaciones de saneamiento y que respondan a las necesidades específicas de todos sus usuarios, como ocurre en el caso de las mujeres, personas con discapacidad o los niños, entre otros colectivos.

- **Calidad.** Para cumplir con el estándar de calidad es importante hacer hincapié en el usuario individual y en la componente colectiva. En cuanto a la primera, las instalaciones de saneamiento deben ser higiénicamente seguras de usar, lo que significa que deben prevenir eficazmente en contacto humano, animal y de los insectos con las excretas humanas para evitar la propagación de enfermedades.

Las instalaciones sanitarias deberán posibilitar el acceso al agua segura para el lavado de manos, así como para la higiene menstrual y las limpiezas anal y genital, así como los mecanismos para la eliminación higiénica de los productos menstruales y de las heces de los

bebés. Deben ser fáciles de limpiar y mantener, aun aquellas relacionadas con los servicios higiénicos. Se debe evitar el vaciado manual de las letrinas o tanques sépticos por considerarse peligroso e, incluso, inaceptable en muchos lugares, y puede llevar a la estigmatización de los que se ocupan de esas tareas.

En cuanto a la dimensión colectiva, se debe asegurar que el servicio de saneamiento incluye la limpieza regular y vaciado seguro y periódico de pozos u otros lugares que recogen los excrementos humanos, así como el mantenimiento apropiado para asegurar la sostenibilidad de los servicios de saneamiento y el acceso continuo a los mismos.

- **Asequibilidad.** El acceso a las instalaciones y servicios de saneamiento asociados, incluyendo la construcción, vaciado y mantenimiento de las instalaciones, así como el tratamiento y eliminación de la materia fecal, deben estar disponibles a un precio que sea asequible para todas las personas, sin limitar su capacidad para adquirir otros bienes y servicios básicos como: agua, comida, vivienda, salud y educación, garantizados por otros derechos humanos.

Se incluyen, también, los servicios relacionados con el aseguramiento de la higiene: jabón, productos de limpieza, higiene de los alimentos, higiene doméstica y colada, así como los productos necesarios para la higiene menstrual. En el caso de soluciones tecnológicas basadas en el arrastre hidráulico, las desconexiones de agua resultantes de la incapacidad de pago también tienen un impacto en el saneamiento, por lo que debe tenerse en cuenta antes de desconectar el suministro de agua.

La asequibilidad no quiere decir que necesariamente los servicios se proporcionen de forma gratuita, ya que las personas deben contribuir con los costos del servicio en la medida de sus posibilidades. Sólo

en el caso de que las personas no dispongan de medios propios, el Estado estará obligado a encontrar soluciones que garanticen el acceso gratuito a dichos servicios.

- **Aceptabilidad.** Las instalaciones y servicios de saneamiento deben ser culturalmente aceptables. El saneamiento y la higiene personal son temas muy sensibles en todas las regiones y culturas, y existen diferentes puntos de vista acerca de lo que se considera una solución de saneamiento aceptable en lo que respecta al diseño, ubicación y condiciones de uso de las instalaciones de saneamiento.

En la mayoría de las culturas, la aceptabilidad requerirá instalaciones separadas para hombres y mujeres en lugares públicos, y para las niñas y niños en las escuelas.

Las instalaciones tendrán que permitir la realización de prácticas higiénicas culturalmente aceptables, tales como el lavado de manos y limpiezas anal y genital.

## 2.2 Principios de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos

### 2.2.1 ¿Qué es la Gestión Integrada de Recursos Hídricos?

La Asociación Mundial para el Agua (Global Water Partnership, GWP) define a la GIRH como un proceso que promueve el desarrollo y gestión coordinados del agua, la tierra y los recursos asociados para maximizar el resultante bienestar económico y social de manera equitativa, sin comprometer la sostenibilidad de ecosistemas vitales.

A escala de cuencas hidrográficas, lacustres o acuíferos, la GIRH puede definirse como un proceso que permite la gestión coordinada del agua, la tierra y los recursos aso-

ciados dentro de los límites de una cuenca para optimizar y compartir equitativamente el resultante bienestar socioeconómico, sin comprometer la salud de ecosistemas vitales a largo plazo.

El enfoque de la GIRH a escala nacional no se contrapone con el enfoque de GIRH a escala de cuenca; de hecho, se complementan. Un marco nacional integral para la GIRH es esencial para la gestión de cuencas nacionales y transfronterizas.

Dentro de los límites de una cuenca, integrar los usos del suelo y la gestión del agua no es una tarea sencilla. Esto se debe a que la gestión del suelo, que incluye la planificación, silvicultura, industria, agricultura y el medio ambiente, generalmente se regula por políticas no relacionadas con las normas del agua y está administrada por muchos sectores diferentes de una administración (GWP, 2009).

Los temas relacionados con el agua afectan todos los segmentos de la sociedad y a todos los sectores económicos. El crecimiento demográfico, el rápido proceso de urbanización e industrialización, la expansión de la agricultura y el turismo, y el cambio climático ejercen una presión cada vez mayor sobre el agua. Debido a esta creciente tensión, la gestión adecuada de este recurso vital es de crucial importancia (GWP, 2009).

La presión sobre los recursos hídricos pone de manifiesto las interdependencias hidrológicas, sociales, económicas y ecológicas que existen en las cuencas hidrográficas, lacustres y acuíferas.

Dichas interdependencias exigen enfoques más integrados para el desarrollo y la gestión de los recursos del agua y de la tierra. Existe una relación dinámica entre las partes interesadas de las cuencas y los gobiernos centrales, que deben trabajar en forma conjunta para asegurar la viabilidad de sus decisiones con el fin de alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible (GWP, 2009).

## 2.2.2 EL ODS 6 para agua y saneamiento, y la GIRH

En servicios de agua y saneamiento, incluso dentro del ODS 6 de la ONU, se establece como una de sus metas para el 2030 lo siguiente:

6.5 “Implementar la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda” (Ferro-CEPAL, 2017).

Una gestión sostenible del agua en el medio urbano será exitosa en cuanto se tenga un ciclo básico completo del sistema hidrológico urbano; es decir, donde no solamente se incluyan la explotación, transporte, tratamiento, distribución y consumo del agua, sino también que sea tomada en cuenta la recolección de las aguas servidas mediante atarjeas y colectores de alcantarillado, adecuado tratamiento y disposición final de los efluentes.

Cuando uno de esos componentes no se realiza en una ciudad o no hay una organización institucional perfectamente definida de quienes efectúan cada una de esas actividades, no se está en un grado sostenible ni se puede decir que hay una GIRH. En realidad, en muchas localidades urbanas de Latinoamérica algunos componentes se hacen de manera precaria o, simplemente, no se hacen. Por ejemplo, el tratamiento de las aguas residuales. A veces existe alguna planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), pero no opera regularmente o no atiende los efluentes de la totalidad de los habitantes. La falta de tratamiento de efluentes afecta al sistema natural de preservación de la flora y fauna, del paisaje y medio ambiente, así como la salud de la población de la ciudad o de otras localidades en la cuenca.

---

*Asimismo, el extraer o llevar a la ciudad fuertes cantidades del agua desde sitios distantes de la cuenca, incluso desde una*

*cuenca diferente (trasvases de fuentes superficiales o extracción de agua subterránea), o bien si las descargas residuales urbanas se hacen en sitios remotos, puede perjudicar a otros usuarios en la cuenca y afectar negativamente la economía y bienestar regional.*

### 2.2.3 Principios de la GIRH

Los principios de la GIRH definidos en la Conferencia Internacional sobre Agua y Ambiente realizada en Dublín, en 1992, son (GWP):

- El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente.
- El aprovechamiento y gestión del agua deben inspirarse en un enfoque basado en la participación de los usuarios, planificadores y responsables de las políticas a todos los niveles.
- La mujer desempeña un papel fundamental en el abastecimiento, gestión y protección del agua.
- El agua es un bien público y posee un valor económico y social en todos sus diversos usos que, entre sí, compiten.
- La gestión integrada de los recursos hídricos se basa en el uso sostenible y la gestión eficaz y equitativa del agua.

## 2.3 Tipos de proyectos y acciones relacionados a servicios de agua y saneamiento urbanos

El tipo de proyectos a los cuales la presente Guía puede referirse, y que deberán considerarse en el Plan, abarcan cuestiones diversas:

- Protección de fuentes de abasto.

- Rehabilitación de redes de abasto o de alcantarillado.
- Ampliación o nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales.
- Reforestación de bosques o protección de acuíferos.
- Reúso de aguas tratadas o intercambios de agua con usuarios en la cuenca.
- Desalinización.
- Baños secos y otras tecnologías apropiadas o de bajo uso de agua.
- Eficiencia energética.
- Protección contra eventos extremos.
- Pagos por servicios ambientales.
- Política pública.
- Planificación.
- Regulación (supervisión externa) a la calidad de los servicios.
- Eficiencia y desempeño en la operación (ver sección 2.3.1, para mayor desglose).
- Fortalecimiento y desarrollo institucional del operador.
- Capacitación, profesionalización, certificación de personal.
- Participación social.
- Educación y cultura del agua.
- Investigación y desarrollo tecnológico.
- Divulgación y comunicación.

En la lista anterior puede observarse que algunos proyectos son ajenos al ámbito urbano o suburbano; sin embar-

go, al hablar de sostenibilidad y de la GIRH en cuencas, los procesos no pueden ser únicos y aislados, puesto que muchos repercuten en otros, o bien, hay dependencia recíproca entre ellos. Entonces, un Plan de Sostenibilidad debe involucrar muchas facetas que inciden en el servicio urbano de agua y saneamiento, incluidos también el abasto y saneamiento a zonas rurales de la cuenca.

### 2.3.1 Proyectos relacionados a mejorar la eficiencia y desempeño del organismo operador

Con respecto a la eficiencia y desempeño de la operación, interesan múltiples proyectos y actividades que son responsabilidad del principal actor del Plan de Sostenibilidad: el organismo operador. Aquí existen tareas tales como:

- Eficiencia física (macromedición, micromedición, catastro de redes, balances de agua).
- Control de fugas y presiones (sectorización, reparaciones, etcétera).
- Micromedidores (selección, instalación, lectura, reemplazo, pruebas de precisión).
- Padrón de usuarios (contratos, clasificación o reclasificación de cuentas).
- Diseño y aprobación de estructuras tarifarias ligadas a planes de mejora, políticas de administración de demandas y establecimiento de metas de eficiencia (estructuras de subsidios cruzados, administración de la demanda en función de precios, descuentos, mínimo vital gratuito, indexaciones, etcétera).
- Reducción de costos (salarios, electricidad, refacciones, operación de potabilizadoras, PTAR, etcétera).
- Efectividad en periodos y procedimientos de mantenimiento.

- Eficiencia de cobranza (incluidas capacitación y estrategias para culturas de cobro al interior y de pago con los usuarios, sucursales y convenios para pagos, emisión de recibos y recordatorios, etcétera).

La lista anterior no es exhaustiva. Sólo se presenta como una muestra de actividades que deben anotarse en el Plan de Sostenibilidad, para luego darles seguimiento y evaluar sus resultados. Quien diseñe el Plan deberá proponer, con base en diagnósticos, esas múltiples tareas y proyectos, indicando para cada una sus tiempos, plazos, impactos esperados, presupuestos, etcétera.

### 2.3.2 Problemática, actores y proyectos a escala cuenca

En muchas regiones la gestión del agua siempre ha sido un gran problema debido a la variabilidad e incertidumbre naturales de los patrones meteorológicos. Con el cambio climático, es probable que este problema empeore. En algunas cuencas, los cambios en el clima traerán aparejadas menos precipitaciones y menores caudales en los ríos, mientras que en otras cuencas, el cambio climático generará mayores inundaciones. Estos cambios se verán exacerbados debido a otras variaciones, como los crecimientos demográfico y económico, la urbanización y la creciente demanda de alimentos, los cuales aumentarán la demanda de agua y degradarán los cursos de agua y acuíferos en cuencas donde el recurso ya es escaso (GWP, 2009).

La gestión de cuencas que utiliza la GIRH involucra la participación de numerosos y diferentes actores. La comunicación entre ellos es una necesidad fundamental, a fin de intercambiar posturas e intereses frente a las características y posibilidades que ofrece la cuenca, y así tratar de minimizar o prevenir conflictos. Para generar un diagnóstico de la situación de los recursos hídricos en la cuenca y comunicarlo, junto con las probables tendencias y

necesidades, es importante contar con algún sistema de información y monitoreo de la cuenca, apoyado en un sistema informático que vincule datos, planimetría, actores y proyectos. Tal sistema será un elemento esencial para la gestión de los recursos hídricos e intercambios entre actores clave.

Entre los **actores** se encuentra, desde luego, el público general. Las campañas de generación de conciencia y programas de educación sobre cuencas, dirigidos a la población, mantienen informados a aquellos que viven y trabajan dentro de una cuenca acerca de los temas asociados con la misma y la forma en que se lleva a cabo su gestión. El público, al cual se dirigen, es numeroso y variado, e incluye a quienes habitan la cuenca, actividades comerciales (empresas de servicios públicos de agua, industrias, centros turísticos, pescadores y agricultores), investigadores y ministerios que funcionan dentro y fuera de la cuenca.

Se emplea el término genérico “**organismo de cuenca**” para referirse a todos los tipos de instituciones que administran cuencas. Estas pueden ser organismos formales grandes o pequeños, o simplemente grupos informales de personas. Los organismos de cuenca varían en función y propósito, según los mandatos y acuerdos legales utilizados para su creación. Sin embargo, el organismo de cuenca puede evolucionar en su estructura y funciones a medida que cambian las circunstancias (GWP, 2009).

Los organismos de cuenca son organizaciones “sombrija” dedicadas a la gestión de una cuenca. Su mandato radica en tomar una perspectiva más “panorámica” y llevar la voz cantante en cuanto a cuestiones en materia de agua a escala de cuenca. Esto implica mantener bien informados e involucrados a los grupos de interés de la cuenca y a los responsables de la toma de decisiones en todos los sectores y niveles, tanto en el sector público como en el privado (GWP, 2009).

Son muchos los **proyectos y acciones, a escala cuenca**, que también deben enunciarse y programarse para, posteriormente, evaluar sus resultados, individuales y colectivos, asociados a un “Índice de Sostenibilidad”. Algunos de los posibles proyectos a escala cuenca ya fueron enunciados antes en la sección 2.3, e incluyen asuntos tales como: estudios del comportamiento de acuíferos subterráneos, protección y reforestación de fuentes o zonas de recarga de acuíferos, limpieza de cauces, protección de laderas contra erosión, saneamiento de zonas rurales, intercambios de agua (reúso) entre usuarios, tecnificación agrícola, adaptación al cambio climático y ajustes a cultivos o a épocas de siembra en agricultura, entre otras.

## 2.4 Integración, realización y evaluación de proyectos

Se deberán llevar a cabo evaluaciones semestrales o anuales del avance de la implementación del Plan, para lo cual se deben definir y establecer, como parte esencial en su etapa de formulación, una batería de **indicadores** agrupados, según los objetivos de mejora propuestos; por ejemplo: mejoras en la salud de la población (disminución de enfermedades diarreicas); reducción de gastos de las familias en agua embotellada o equivalentes, o en complementos de equipamiento para suplir fallas del servicio público; freno a la sobreexplotación de acuíferos; protección de zonas de recarga y de amortiguamiento de porcentajes de cobertura de los servicios; dotación; continuidad, etcétera.

Es necesario establecer indicadores cuya integración requiere de un seguimiento más frecuente, incluso diario (por ejemplo: reportes de fugas, ingresos por recaudación en diferentes conceptos de cobro, etcétera).

En los capítulos 3, 4 y 5 de la presente Guía se dan instrucciones sobre cuáles parámetros e indicadores convie-

ne establecer para su seguimiento sistemático, así como metodologías para recopilar y analizar la información. En resumen, tanto para establecer las condiciones de una GIRH como para cumplir con el DHAyS es necesario plantear proyectos específicos dentro del Plan, con la intención de atenderlos y darles respuesta. Desde luego, muchos proyectos se implementarán gradualmente, de forma progresiva, conforme se logren y afiancen cuestiones previas. Sin embargo, cada proyecto debe tener sus propias condiciones y requisitos, así como indicadores específicos que permitan evaluar si contribuye a la sostenibilidad general.



HE-00-243

NISSAN

# 3

---

## PLAN DE SOSTENIBILIDAD DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO

---

### 3 PLAN DE SOSTENIBILIDAD DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO

El objetivo de elaborar un Plan de Sostenibilidad radica en proponer mejoras sustanciales a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en una ciudad, incluidas sus colonias periurbanas o cinturones de vivienda precaria. Las mejoras deberán notarse en la salud y bienestar de los habitantes, así como en la confiabilidad, calidad y costo razonable de esos servicios públicos. La condición principal es que las acciones y proyectos, o bien, los paquetes de acciones e inversiones incluidos en el Plan, perduren en el tiempo y no tengan consecuencias adversas sobre el medio ambiente u otros usuarios de la cuenca hidrográfica. En tales términos, el Plan debe enfocarse a estudiar los cinco factores de la sostenibilidad: técnica, institucional, económica, social y medioambiental, descritos en el capítulo I “Introducción”, de la presente Guía.

El Plan debe partir de una evaluación de los servicios en la ciudad, y de ahí derivará hacia la planificación a corto, mediano y largo plazo para reducir las debilidades encontradas y que presenten algún peligro para no afianzar la sostenibilidad general de esos servicios, bajo un enfoque de la GIRH; es decir, visualizando la totalidad de la cuenca.

#### 3.1 Estructura del Plan de Sostenibilidad

Esta Guía propone la siguiente estructura, dirigida a quienes deseen elaborar un Plan de Sostenibilidad de Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento para una zona urbana y sus periferias.

##### 1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

###### 1.1 Antecedentes

1.1.1 Importancia de la sostenibilidad en el país, en la ciudad y en la cuenca de trabajo

1.1.2 Antecedentes del Plan (proyectos, inversiones y resultados previos en la zona)

1.1.3 Institución promotora del Plan de Sostenibilidad.

1.1.4 Institución que aportará la información para el seguimiento posterior.

1.1.5 Otras agencias o instituciones interesadas en el Plan y su seguimiento.

1.1.6 Características generales y especiales del Plan

##### 1.2 Descripción de la ciudad y sus servicios de abastecimiento, drenaje y saneamiento

1.2.1 Características de la ciudad y su historial de servicios de agua y saneamiento

1.2.2 Problemática hídrica en la cuenca o zona de influencia de la ciudad

1.2.3 Situación de los DHAS en el la zona y en la ciudad

1.2.4 Características del abastecimiento de agua potable

1.2.5 Características del drenaje y de otras soluciones sanitarias

1.2.6 Características del tratamiento, disposición de efluentes sanitarios y reúso del agua

1.2.7 Características de la gestión de los servicios a cargo del operador municipal (o equivalente)

##### 2. EVALUACIÓN INICIAL DE LA SOSTENIBILIDAD

###### 2.1 Objetivo del Plan

###### 2.2 Metodología

2.2.1 Contextualizar y definir los indicadores

2.2.2 Recolección de datos en campo o en instituciones

2.2.3 Análisis de datos y puntuación

2.2.4 Matrices de FODA (Fortalezas, Oportunidades Debilidades y Amenazas)

### 3. PLAN DE TRABAJO

3.1 Estructura del plan de trabajo

3.2 Metas y criterios para medir y evaluar avances

3.3 Presupuesto y cronograma

4. ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD (para seguimiento posterior)

### 5. RECOMENDACIONES

### 6. ANEXO

#### 3.2 Descripción de las secciones del Plan de Sostenibilidad

## Parte I. INTRODUCCIÓN Y DIAGNÓSTICO INICIAL (línea base de partida)

El primer contenido de un Plan de Sostenibilidad es un diagnóstico general, que es—tablezca una línea base que servirá como sustento y punto de partida para las propuestas de acciones y proyectos que se integrarán en el Plan. Tal línea de base permitirá las posteriores evaluaciones de resultados y comparaciones de progreso respecto de la sostenibilidad de los servicios urbanos de agua potable, alcantarillado y tratamiento, y sus impactos en la cuenca y sobre los DHAS de sus habitantes.

Ese diagnóstico inicial deberá contener la información general que describa la situación de partida, el propósito del Plan de Sostenibilidad y cualquiera otra información captada durante el desarrollo del Plan o de algunos de sus proyectos iniciales que incorpore.

Este **diagnóstico general** (la línea de base) de partida deberá contener:

### I.1 Antecedentes del Plan

Asignar un nombre y presupuesto de inversión aprobado o probable, para los diferentes años que se contemplen como horizonte de planeación.

Para el apartado Antecedentes, se proponen los siguientes incisos y algunas sugerencias para desarrollarlos:

I.1.1 Importancia de la sostenibilidad en el país, en la ciudad y en la cuenca de trabajo. Brevemente comentar para cada escala (nacional, regional y urbana de la ciudad en cuestión) la problemática hídrica (escasez, contaminación, conflictos, deterioro ambiental), la normatividad vigente y los esfuerzos para promover y lograr acciones sostenibles.

I.1.2 Antecedentes del Plan (proyectos, inversiones y resultados previos en la zona). Hacer una reseña de cuáles proyectos y planes, relativamente recientes, se han desarrollado para resolver problemas que afectan los servicios de agua y saneamiento en la ciudad considerada. Las inversiones monetarias efectuadas, instituciones participantes y resultados positivos o negativos obtenidos.

I.1.3 Institución promotora del Plan de Sostenibilidad. Para el Plan que ahora se presenta, qué institución lo patrocina y promueve, y cuáles otras instituciones o grupos ciudadanos están interesados o participarán en la financiación, ejecución o vigilancia de las obras y acciones derivadas del Plan.

I.1.4 Institución que aportará la información para el seguimiento posterior. Proponer cuál será la institución principal que, a lo largo del tiempo que dure el Plan, deberá integrar la información estratégica

y estandarizada que el mismo Plan, en su sección 2.2.1 “Contextualizar y definir los indicadores”, propone como indicadores que deberán medirse y compararse sistemáticamente. De igual forma, comentar los probables flujos de información para su integración, reporte y eventual divulgación hacia la ciudadanía.

1.1.5 Otras agencias o instituciones interesadas en el Plan y su seguimiento. Mencionar otras instituciones u organizaciones ciudadanas que participaron en la elaboración del Plan o que revisaron o aprobaron su contenido.

1.1.6 Características generales y especiales del Plan. Comentar sobre el periodo de vigencia (horizonte) del Plan y si tiene enfoques especiales sobre algún tipo de servicio o problemática, así como las posibles principales dificultades que se vislumbren.

## 1.2 Descripción de la ciudad y su historial de servicios de agua, drenaje y saneamiento

1.2.1 Características de la ciudad. Abarcará: información geográfica sobre la ubicación de la ciudad, principales zonificaciones e historial de la conformación de su infraestructura hidráulica. Los parámetros y dinámica demográfica y migratoria. Las principales fuentes de empleo, comercio e industria u otras características distintivas. Estructuras políticas e institucionales principales. Situación general de los servicios de abasto y saneamiento, y su influencia en la cuenca o dependencia de otras regiones. Características del grado de participación o interés social (principales organizaciones comunitarias o gremiales) en los problemas de abasto y saneamiento. Indicadores de marginalidad, educación y economía en la ciudad y región.

1.2.2 Problemática hídrica en la cuenca o zona de influencia de la ciudad. Describir tipos y características de la topografía, clima y usuarios del agua en la cuenca (agricultura, industria, poblados o ciudades, minería, zonas ecológicas protegidas, extensiones de bosques, pastizales, montañas, etcétera). Demarcaciones políticas que abarca la cuenca. Señalar si hay un “organismo de cuenca” y cómo funciona. Dar estadísticas sobre la variabilidad climática e hidrológica, zonas y flujos en ríos y sus afluentes, capacidades o volúmenes en lagos u otros cuerpos de agua y subcuencas, así como de la infraestructura (presas, plantas hidroeléctricas, zonas de pesca, etcétera). Indicar la existencia de acuíferos subterráneos, manantiales y sus balances hidrológicos; cantidad de pozos y volúmenes que se extraen, además de datos sobre niveles freáticos y si son estables o tiene descensos significativos. Hacer énfasis en los problemas de escasez de agua u otros conflictos por el agua entre usuarios o por deterioro ambiental en la cuenca, y cómo la ciudad o sus zonas periurbanas contribuyen o son afectadas por esos problemas.

1.2.3 Situación de los DHAyS en el la zona y en la ciudad. Evaluar la situación de las comunidades, grupos sociales o asentamientos humanos (no sólo de la ciudad, sino de toda la cuenca), a los cuales actualmente no se les están garantizando sus DHAyS. Para ello, considerar el potencial hídrico, infraestructura existente en cuenca y las diferentes necesidades e intereses de usuarios, confrontados contra los ritmos de crecimiento demográfico, agrícola o industrial en la cuenca. Igualmente, contrastar respecto de la legislación vigente y la fluidez (o falla) de apoyos financieros de los diferentes niveles de gobierno, para atender esos derechos.

#### I.2.4 Características del abastecimiento de agua potable.

Descripción amplia de todo el sistema de abastecimiento de agua en la ciudad. Es decir, detallar:

- Fuentes de abastecimiento. Tanto superficiales como subterráneas, su variabilidad estacional y posible afectación por el cambio climático local o global. Si se encuentran amenazadas por asentamientos humanos irregulares, vandalismo u otra situación. Explicar sobre la calidad del agua que aportan y si en ciertas épocas están afectados por azolve de torrentes u otra situación. Incluir plantas de desalinizadoras, en caso de haberlas.
- Obras de captación. Describir condiciones y edades de compuertas y otras estructuras de toma, pozos, equipos electromecánicos; dispositivos de control de excedencias (vertedores); dispositivos de limpia (rejillas, cámaras de decantación); dispositivos de control (compuertas, válvulas de seccionamiento); dispositivos de aforo o macromedición (tipos de equipos, si tienen telemetría, lectura o registro remoto o vía satélite, etcétera).
- Plantas de potabilización y/o equipos de coloración o equivalentes. Describir dimensiones, etapas o procesos que utilizan, cantidad de operarios o turnos para atenderlas, cantidad de insumos que requieren al mes o al año, etcétera. Calidad del agua inicial y calidad a la salida.
- Líneas de conducción. Describir condiciones, materiales, diámetros, etcétera, de los acueductos o canales destinados a llevar el agua desde la fuente de abastecimiento hasta el sitio de entrega. Incluir si tienen válvulas de expulsión de aire y otros equipamientos, y si hay apropiada planimetría y catastros de esa infraestructura.
- Tanques de regularización. Describir políticas de operación, si hay telemetría y otros mecanismos de control.
- Red de distribución de agua potable. Resumir longitudes, materiales, diámetros y condiciones, y zonas de la ciudad donde prevalecen ciertas características o problemática. Describir inventarios y ubicaciones de cajas válvulas de seccionamiento y otros controles.
- Tomas domiciliarias y micromedidores. Edades de diferentes lotes y tipos de medidores, zonas de la ciudad de abarcan, si son sujetos de vandalismo frecuente o descomposturas, etcétera.
- Padrón de usuarios. Describir cantidad de usuarios, rangos de consumo representativos, categorías tarifarias y eficiencias de cobranza.
- Estructuras de tarifas relacionadas al tipo y cantidad de usuarios registrados en el padrón de usuarios. Niveles de cobranza y rezagos.
- Políticas de operación y mantenimiento a redes y equipos de bombeo o potabilización.
- Políticas de control comercial, especialmente relacionadas a cortes del servicio, o reducciones de flujo a clientes morosos. Multas y sanciones a tomas clandestinas que se detecten.
- Políticas de revisión, aprobación y cobro a nuevas conexiones, según tipos: vivienda popular, edificios, residencias, fraccionamientos, zonas comerciales, industrias. Procedimientos para estudios de “factibilidad”.
- Indicadores de gestión representativos del servicio de abastecimiento de agua. Especialmente referir si hay intermitencias en el servicio, fallas en cumplimiento de normas de calidad del agua, presiones (excesos o falta de ella), incidencia de roturas en las tuberías.

#### I.2.5 Características del drenaje y de otras soluciones

sanitarias. Describir si existen redes de drenaje independientes para agua pluvial y para las descargas sanitarias (aguas residuales domésticas, comerciales e industriales). Indicar si hay colonias que tienen sistemas combinados u otras que no conecten a los colectores sanitarios generales. Indicar si toda

el agua residual recibe tratamiento antes de su disposición final y si en época de lluvias el agua pluvial se mezcla con las aguas residuales que llegan a las PTAR, o si hay sistemas de demasía y separación de los caudales. Entre los elementos de infraestructura y características operativas y de estado que deberán reportarse en el diagnóstico están:

- Barrios sin soluciones apropiadas a sus desechos fecales u otra agua residual. Cantidad de viviendas y habitantes en esas condiciones, tendencias de evolución y causas de esa situación.
- Barrios o zonas que tienen soluciones de “tecnologías apropiadas” (sin descargas a una red de alcantarillado) o que no cuentan con atarjeas, pero tienen resuelta su disposición de excretas y otros residuos.
- Describir tipos y cantidades de dispositivos como letrinas secas, sistemas aislados y sistemas de tratamiento comunitario. Cantidades de viviendas o personas con esas soluciones y su efectividad y grado de aceptación. Decir si hay instituciones que los apoyan en la construcción o el mantenimiento. Si la cultura del agua y cultura ambiental se hace institucionalmente o son opciones individuales o por organizaciones no gubernamentales.
- Padrón (catastro) de descargas domiciliarias y su clasificación (domésticas, comerciales, industriales, otras).
- Red secundaria de alcantarillado. Zonas, diámetros, materiales, profundidades, existencia de planimetría actualizada, edades, estado de conservación.
- Red de colectores. Longitudes, diámetros, materiales, estados, etcétera.
- Estaciones de bombeo o rebombeo de aguas negras. Capacidades, políticas de operación, zonas de influencia, equipos electromecánicos en operación y de reserva, etcétera.
- Interceptores. Anotar si existen y sus características.
- Emisores. Diámetros, longitudes, sitio de incorporación de aportaciones.
- Descargas sin tratamiento. Sitios de vertido, volúmenes, estacionalidades, posibles afectaciones a la salud o al medio ambiente.
- Aportaciones al alcantarillado respecto a los volúmenes de agua limpia suministrados. Capacidades instaladas de conducción de efluentes y para su tratamiento y contraste con los flujos pico que efectivamente se manejan.
- Equipos y vehículos con que se cuenta para el desazolve y mantenimiento de atarjeas, y sus estados de conservación y frecuencia de utilización.
- Políticas de control y desazolve, y otras rutinas de conservación a redes de atarjeas, cárcamos de bombeo y equipos electromecánicos.
- Políticas de control de conexiones al drenaje para evitar descargas con alto contenido contaminante o de grasas (fuera de norma). Multas y sanciones en esos casos, o acciones de apoyo correctivas.
- Campañas de concientización y su probable efectividad, para que la ciudadanía no arroje desechos sólidos en coladeras o canales de drenaje.
- Indicadores de gestión representativos del servicio de alcantarillado y drenaje pluvial. En especial, referir reportes y acciones correctivas por taponamientos, corrosión interna de tuberías, socavaciones del suelo, roturas en tapas de pozos de visita, etcétera.
- Indicadores de gestión específicos para el alcantarillado. Frecuencias de desazolve, volúmenes retirados,

rendimientos de los equipos, costos, incidencia de taponamientos y malos olores, etcétera.

#### 1.2.6 Características del tratamiento, disposición de efluentes sanitarios y reúso del agua. Descripción amplia de la infraestructura y previsiones para el tratamiento y disposición de las aguas residuales, y sus indicadores de gestión particular.

- Humedales, lagunas de estabilización o instalaciones similares, disponibles para depuración de aguas residuales. Año de inicio de operación, efectividad, ubicación, dimensiones y características. Mantenimiento que requieren.
- Inventario de instalaciones o PTAR operadas por particulares. Ubicaciones, capacidades, efectividad.
- Plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) controladas por el operador municipal (OO). Edades, capacidades, estado de funcionamiento, trabajadores requeridos y niveles de competencia o especialización, y si se tienen. Si cuentan con laboratorio de análisis a influentes y efluentes. Estadísticas de flujos y calidades del agua.
- Lodos que se generan en las plantas. Volúmenes producidos, cómo se manejan. Si se produce composta u otros productos, si generan algún ingreso económico o, por el contrario, cuesta deshacerse de ellos.
- Sitios de descarga y volúmenes de agua tratada vertidos. Comparaciones contra los caudales naturales de los cuerpos de agua receptores y evaluación de potenciales riesgos o reportes de quejas.
- Reúso del agua tratada. A quiénes se les entrega (por ejemplo: parques, camellones ajardinados en la ciudad, sanitarios domiciliarios en alguna colonia, centros deportivos e industrias, o se le entregar al sector agropecuario a cambio de agua de primer uso).

- Maneras de conducir el agua para reúso hasta el sitio de aprovechamiento (conducto cerrados, canales abiertos, carros cisterna o los intensados acuden). Tarifas y políticas de comercialización del agua tratada. Recaudación y en qué se invierten esos ingresos.
- Políticas o convenios de intercambio de tipos de agua con otros usuarios (agricultura, industria, etcétera).
- Rutinas de operación y mantenimiento a las PTAR, humedales u otras instalaciones depuradoras.
- Políticas de control comercial para descargas específicas (por ejemplo: cobros a compañías que se dedican a drenar fosas sépticas o baños públicos portátiles, o industrias que tienen pozos propios pero descargan sus efluentes a las instalaciones municipales).
- Campañas para alentar el reúso o intercambio de agua (a pequeña o a gran escala). Materiales promocionales, eventos o pláticas que se hayan implementado, sus costos y resultados o cambios observados o esperados.
- Indicadores de gestión representativos del servicio de depuración de efluentes. Costos unitarios, eficiencias electromecánicas, eficiencia bioquímica, etcétera.

#### 1.2.7 Características de la gestión de los servicios de agua y saneamiento. Esta sección es para comentar y describir las características institucionales del prestador del servicio y cómo es su desempeño asociado con: planear acciones, efectuar mejoras a su eficiencia, competencia laboral, compromiso y grado de cumplimiento a los DHAS, estabilidad o autosuficiencia financiera, políticas y estrategias de transparencia y comunicación con los usuarios, conformación de su consejo consultivo (si ahí participan representantes ciudadanos y hay participación femenina), etcétera.

## Parte 2. EVALUACIÓN INICIAL DE LA SOSTENIBILIDAD

Luego del diagnóstico y los apartados antes explicados, el Plan de Sostenibilidad contendrá una segunda parte que consistirá en poner en práctica la metodología expuesta en la Guía (capítulo 4). Se elaborará una batería de indicadores, a partir de los cuales se desarrollarán las herramientas metodológicas más apropiadas al caso para recoger la información necesaria.

Estos indicadores, como expresa la Guía, tendrán que estar correctamente definidos para evitar subjetividades, así como contener información relevante sobre sus fuentes de verificación.

La batería de indicadores estará compuesta por dos tipos de indicadores:

1. Los 32 “**indicadores estratégicos**” (o estándar), establecidos como **comunes** a todos los planes de agua y saneamiento que valora la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).
2. Varios otros indicadores **complementarios** que el desarrollador del Plan (el planeador) juzgará deben incluirse para hacer un buen diagnóstico y un apropiado seguimiento de los sistemas de abastecimiento, drenaje y tratamiento de aguas residuales; además del desempeño del operador, cumplimiento de los DHAS y la manera que se desarrolla la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

### 2.1 Objetivo del Plan

Escribir cuál es objetivo específico para el Plan que se presenta.

### 2.2 Metodología

Describir la metodología seguida para desarrollar el Plan específico para la ciudad y sus servicios de agua y saneamiento. Emplear los siguientes apartados:

- 2.2.1 Contextualizar y definir los indicadores. Explicar la manera (metodología) y criterios para establecer la batería de indicadores a manejar dentro del Plan, para su posterior seguimiento.

Se enunciarán los 32 indicadores “estratégicos” para valorar el Índice de Sostenibilidad (sección 4.4 de esta Guía). Indicar cuáles corresponden a cada una de las cinco categorías de sostenibilidad: técnica, institucional, económica, social y medioambiental. Además correlacionar esos indicadores respecto de otras clasificaciones operativas de los servicios agua, alcantarillado y saneamiento, o de otro tipo que se relacione con quienes aportarán la información, y cómo se integran o valoran con apoyo de indicadores primarios, o valoraciones cualitativas o cuantitativas.

Enunciar y explicar cuáles y cuántos indicadores adicionales se establecieron. Pueden tener una clasificación diferente a la de los anteriores “estratégicos” (para calcular el “Índice de Sostenibilidad”). Por ejemplo: Operativos, Infraestructura agua, Infraestructura alcantarillado, Infraestructura saneamiento, Reúso de agua, Cultura del agua, Comerciales, Transparencia, etcétera. Señalar cuáles es o serán las fuentes de información y los responsables de su recopilación. Exponer los mecanismos o criterios para colaboración interdepartamental del OO, y criterios para validación y confrontación de los datos, incluida la perspectiva de los usuarios.

- 2.2.2 Recolección de datos en campo o en instituciones. Explicar el procedimiento para recopilar la información, validarla y calcular con ella los correspondientes indicadores.
- 2.2.3 Análisis de datos y puntuación. Presentar los resultados de los cálculos y su interpretación. Desde luego, explicar cómo se integraron los indicadores

clave en el “Índice de Sostenibilidad” y la interpretación de los resultados.

2.2.4 Matrices de DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades). Sinónimos: FODA o SWOT). Analizar la información recogida y detectar las debilidades generales del servicio de agua, presentándolas en los factores: técnico, institucional, económico, social y medioambiental.

Además de tener un DAFO respecto de la sostenibilidad general (según los resultados del “Índice de Sostenibilidad”), pueden incorporarse otros DAFO; por ejemplo, relativos a: aspectos operativos, departamentos o temas concretos del operador (área comercial, operación de PTAR, operación de redes hidráulicas, mantenimiento de redes, etcétera.) Todo eso será parte del Plan y las acciones correctivas, metas, presupuestos y estrategias que se propongan.

Desde luego, cada diagnóstico de debilidades (análisis DAFO) debe traducirse en actividades necesarias, como medidas correctoras.

## Parte 3. PLAN DE TRABAJO

El tercer contenido del Plan será precisamente la propuesta de un plan de trabajo para su posterior implementación. Tal plan de trabajo deberá estructurarse en torno a las actividades, obras y proyectos propuestos, con sus respectivos responsables y recursos (presupuestos) necesarios y un cronograma que priorice las acciones. También, hay que incluir el esquema de financiación para cada proyecto y sus fuentes.

El plan debe establecer los **resultados** esperados; es decir, las **metas** concretas o **compromisos** para cada indicador o parámetro que quiera mejorarse. Esas metas deben establecerse, cada una, para diferentes horizontes

de tiempo (dos, cinco, diez, veinte años o, incluso, más) para cada uno de los indicadores de gestión, tales como: eficiencia comercial, eficiencia física, relación entre recaudación y egresos, razón de empleados por cada 1 000 contratos, volumen de agua promedio entregado a los usuarios, continuidad del servicio de abasto, continuidad del tratamiento de efluentes, etcétera.

Una parte muy importante del Plan, precisamente para atender su sostenibilidad financiera, son los ingresos (recaudación monetaria) del OO mediante el cobro de tarifas por servicios, en cada horizonte del Plan, y de ser necesarios, los subsidios directos que deberá recibir por parte de los gobiernos federal y estatal, a fin de garantizar el cumplimiento (progresivo o total) del DHAYS para todos los habitantes en su jurisdicción.

El documento del Plan, en su tercer capítulo: “Plan de Trabajo”, se estructurará mediante las siguientes dos subdivisiones:

### 3.1 Estructura del Plan de Trabajo

Una vez analizada la información captada en campo o de otras fuentes estadísticas, se elabora un plan de trabajo con base en las necesidades detectadas.

Es esencial que, antes de formalizar el Plan, sea revisado y validado por:

- El Consejo de Administración del OO.
- El **organismo de cuenca**.
- El **Regulador** Estatal o Nacional de los servicios públicos de agua y saneamiento.
- El Observatorio Ciudadano del Agua, en la ciudad.
- Otras autoridades que deban intervenir con recursos técnicos, financieros o normativos, para su ejecución.
- Los **residentes**, en general, y sectores específicos (desarrolladores de viviendas, comercios, industrias que usan el agua en la ciudad) también deben ser

**informados** del Plan. Ello, particularmente cuando implique algunas afectaciones, responsabilidades precisas o aportaciones monetarias especiales por parte de los habitantes.

Igualmente, es importante dejar explícito en el Plan cómo beneficia y afecta, o si se requiere participación diferenciada de los ciudadanos urbanos y de los de zonas precarias (periurbanas).

Para cada actividad (objetivo concreto) se deberá asignarle su contribución o clasificación en alguno de los cinco ejes de la sostenibilidad, el o los responsables, recursos necesarios (humanos, materiales, financieros), mecanismos de control, duración, periodicidad y prioridad.

## 3.2 Metas y criterios para medir y evaluar avances

Se deberán incluir otras tablas que propongan, para cada acción o un conjunto de ellas, los **resultados** esperados; es decir, las **metas** concretas para diferentes horizontes de planeación. Ello, mediante propuestas de valores para cada indicador de gestión del OO o para los indicadores “estratégicos” que conforman el “Índice de Sostenibilidad” general (recordar lo comentado respecto a metas, al inicio de esta sección 3.2.3).

Desde luego, generalmente el valor resultante para un indicador es consecuencia de la interacción simultánea de varios proyectos. Por ejemplo, la mejora en eficiencia comercial (recaudación) depende de una mayor cobertura de medidores, capacitación al personal, detección y sanción a tomas clandestinas, mejor padrón de usuarios, cultura del agua, *software* y mejores procesos de facturación, etcétera. Este tipo de cuestiones, y la influencia y dependencia de ciertas metas con respecto a proyectos específicos, deberá quedar plasmada en el plan de trabajo, para facilitar su seguimiento y evaluación.

A continuación, se presentan algunas recomendaciones y comentarios a ser considerados por quien elabore el Plan:

- Plan de trabajo con actividades para llegar a tener un sistema sostenible. Este plan de trabajo deberá contener un esquema de financiación para asegurar su realización, además de posibles financiadores o fuentes de financiación. En cada nivel de actuación se deberán establecer grupos de trabajo responsables y se deberá determinar el compromiso de todos los actores involucrados en cada una de las actividades.
- El ejecutor del Plan deberá valorar qué indicadores de los propuestos será necesarios medir con periodicidad (uno, tres, cinco, diez años o más) por su importancia en la sostenibilidad de los servicios. También, el ejecutor propondrá las metas a conseguir en cada indicador y no sólo en aquellos con una puntuación mala, sino de todos, para asegurar que lo que se está haciendo bien se mantenga o, incluso, progrese.
- Las metas para cada indicador deberán ser lógicas en la intervención y realistas con los contextos. Habrá proyectos o actividades que no se podrán realizar en la primera etapa; sin embargo, deben ser considerados en la planificación anual del ejecutor del servicio. Serán parte de las metas que habrá que reincorporar en los años sucesivos.
- Anotar recomendaciones y medidas correctoras generales, destacando los puntos más limitantes de cada uno de los servicios (abasto de agua, alcantarillado sanitario, drenaje pluvial, tratamiento, reúso).

## 3.3 Presupuesto y cronograma

Luego que se hayan establecido las actividades a realizar, se harán los cronogramas que orienten al OO o a otros actores que intervienen en el plan, para planificar anualmente las acciones que deberán hacer para asegurar el

buen funcionamiento de los servicios urbanos de agua y saneamiento.

Tales calendarios se deberán revisar y, en su caso aprobar, para ser incorporados en sus planes anuales en función de las disponibilidades y presupuestos requeridos.

Las actividades aprobadas y programadas tendrán que acompañarse del respectivo presupuesto, y esos costos deberán estar reflejados en el presupuesto anual del operador o de las otras instituciones colaboradoras. Normalmente, serán presupuestos adicionales a los de operación y programas rutinarios del OO, por lo cual deben asegurarse antes las fuentes financieras complementarias que se requieran.

En esta sección se incluirán todas las tablas convenientes para dejar claro los calendarios, presupuestos y origen de esos recursos

proponer acciones a escala supramunicipal; por ejemplo: priorizar inversiones o refuerzos en los sistemas, según sus déficits.

## Parte 4. Índice de sostenibilidad

El Plan de Sostenibilidad evaluará el “Índice de Sostenibilidad”, consistente en evaluar 32 indicadores clasificados en los cinco enfoques, será un complemento al Plan que facilitará realizar, esporádicamente y donde sea posible y resulte de interés, la valoración de ese Índice de Sostenibilidad.

Ese macroíndice que sintetiza en un solo valor la información de los 32 indicadores “estratégicos” establecidos, ayuda a valorar los servicios mediante una calificación integrada con base en la información captada al inicio del Plan y, posteriormente, en periodos o años de interés.

El Índice de Sostenibilidad se enfoca hacia los ejecutores de los ámbitos regional y nacional, así como externos, para trabajar de una manera global. Con una visión más amplia, ayudará a tomar decisiones más concretas y



---

# 4

## **METODOLOGÍA PARA ELABORAR PLANES DE SOSTENIBILIDAD**

---

## 4 METODOLOGÍA PARA ELABORAR PLANES DE SOSTENIBILIDAD

### 4.1 Quién elabora el Plan y a quién va dirigido

El equipo planificador debe tener acceso a información amplia, de diferentes áreas del operador urbano y de las autoridades del agua en la cuenca hidrográfica donde se alojan las fuentes de abasto de agua a la ciudad y los sitios de descarga de efluentes. Asimismo, durante la elaboración del Plan, deberá tener contacto e interacción con otras instituciones involucradas en la calidad de los servicios y en la estabilidad de la cuenca.

El Plan de Sostenibilidad va dirigido, principalmente, a la agencia o a las instituciones que aportan financiamiento para las acciones y programas de mejora a los servicios de APAS en la ciudad en estudio. Es una manera de demostrar que sus recursos no son meramente para acciones aisladas o urgencias de corto plazo, sino que van encaminadas hacia la estabilidad y calidad en los servicios, así como a afianzar el cumplimiento de los DHAS, bajo directrices de una gestión integrada de los recursos hídricos de la cuenca.

### 4.2 Cuándo aplicar la herramienta (el Plan)

Los resultados de un Plan de Sostenibilidad pueden ser útiles en cualquier etapa de un proyecto; sin embargo, los objetivos principales son dar continuidad al monitoreo a largo plazo y priorizar las acciones necesarias que aseguren la sostenibilidad de los servicios de agua y saneamiento. El Plan de Sostenibilidad se presenta, por tanto, como la continuación del trabajo realizado durante la ejecución de algún programa o proyecto para identificar las posibles

debilidades futuras que pueden afectar la sostenibilidad de los servicios urbanos de agua o de saneamiento.

Sería recomendable, además, hacer del Plan una herramienta activa y actualizarla realizando monitoreos periódicos en tres, cinco, diez y veinte años después de la implementación, si bien esta responsabilidad corresponde al OO (prestador) del servicio.

### 4.3 Metodología de recopilación de información y análisis

Esta sección explica cómo **evaluar** el grado de **sostenibilidad** de los servicios de agua y saneamiento en la ciudad de interés, tanto al arranque del Plan como en épocas posteriores, conforme a la situación que entonces prevalezca.

#### 4.3.1 Herramientas analíticas disponibles y la metodología de la AECID

La metodología aquí presentada partió de analizar diferentes herramientas que aplican o proponen algunas instituciones a escala mundial para evaluar la sostenibilidad. En el anexo 2 se puede encontrar una lista de tales herramientas.

Esta metodología guarda similitud con la herramienta *Sustainability Assessment Tool* que aplica la Water, Sanitation, and Hygiene (IRC-WASH) de la United States Agency for International Development (USAID) para el caso de zonas rurales, desde luego, aquí se trata de una nueva herramienta, específica para evaluar los servicios de zonas urbanas y periurbanas. El análisis y evaluación de una zona urbana requiere emplear e integrar más indicadores estratégicos que en una zona rural, ya que sus redes hidráulicas son más costosas, extendidas y complejas; por lo mismo, requieren personal especializado de tiempo completo, y deben atender a una multiplicidad y diversidad de

usuarios. Además, para evaluarlas, se requiere más detalle, considerando la cantidad de instituciones que intervienen.

Asimismo, la propuesta de indicadores específicos para el caso urbano y periurbano coincide con los indicadores frecuentes en el sector que aplican y recomiendan múltiples instituciones; por ejemplo, el International Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities (IBNET) y la International Water Association (IWA), tal como se maneja en su publicación *Benchmarking Water Services. Guiding water utilities to excellence* (Cabrera et al., 2011).

La Asociación de Entes Reguladores de Agua y Saneamiento de las Américas (Aderasa) adopta la misma serie de indicadores de la IWA, al igual que todos los reguladores nacionales (Chile, Perú, Colombia, etcétera) asociados a la Aderasa, son indicadores que supervisan, valoran y comparan (*benchmarking*) a los operadores urbanos en sus respectivas jurisdicciones. Por ello, la mayoría de los indicadores que se sugieren en esta Guía suelen estar aceptados y en uso frecuente por muchos operadores de la región latinoamericana.

Al igual que la herramienta *WASH Sustainability Index Tool* desarrollada en 2012 por la USAID y Rotary International, busca facilitar la valoración cuantitativa y sostenible usando una batería de indicadores tanto cuantitativos como cualitativos.

Es una herramienta diseñada para evaluar la sostenibilidad con base en criterios cruciales de sostenibilidad y, por tanto, los indicadores están agrupados en estos **cinco criterios**: técnico, institucional y de gestión, económico y financiero, social, y medioambiental. Los indicadores, además, se dirigen a tres niveles institucionales diferentes: local, regional y nacional.

La batería de indicadores que concretamente establece esta Guía, se compone de **32 indicadores estratégicos** clasificados en los cinco enfoques o criterios antes men-

cionados. Cada indicador se valora mediante una serie de preguntas contestadas y puntuadas individualmente, que cuando se suman proporcionan una medida de sostenibilidad probable de la intervención en un contexto particular. Cada conjunto de indicadores y las preguntas pueden ser revisados y modificados, de acuerdo con el contexto del país o región en donde se aplique la herramienta.

Sobre la base de experiencia en el sector WASH (agua, saneamiento e higiene), y considerando el potencial sesgo que se introduce si se ponderan los indicadores de manera individual, esta herramienta propone una ponderación estandarizada para cada criterio de sostenibilidad.

Adicionalmente a los indicadores “estratégicos” que se consideran para calificar la sostenibilidad al combinarlos en un solo “Índice de Sostenibilidad” (al aplicar la fórmula de ponderación a cada indicador), el equipo planeador puede y debe proponer algunos indicadores “complementarios” o, incluso, “críticos o vitales”, que según el proyecto de que se trate, se deben proponer para un seguimiento más específico. Para ello, consultar las propuestas que se hacen más adelante, en las secciones 4.3.2 y 4.3.3, así como en el anexo I.

#### 4.3.2 Indicadores indispensables, según tipo de ciudad y madurez institucional del operador

Aparte de los indicadores estándar para asignar una calificación global de sostenibilidad, y tal como se mencionó antes respecto a IBNET, IWA y Aderasa, en el sector agua y saneamiento urbano es usual aplicar indicadores de gestión bastante conocidos y clave para revisar a los operadores, en cuanto a su eficiencia, desempeño institucional, calidad de servicios y finanzas.

Además, no siempre son los mismos indicadores en los que hay que hacer énfasis. Ello puede depender del tipo de problema, tamaño de ciudad y estabilidad o “madurez” institucional del operador.

Por ejemplo, los subconjuntos de indicadores, señalados en la siguiente tabla, pueden verse como los “mínimos vitales” a ser monitoreados y evaluados sistemáticamente.

La tabla (FCEA, 2009, pp. 72-78) propone la manera de consolidar estadísticas indispensable para diferentes OO y tipos de ciudades. Ahí se proponen seis subconjuntos de indicadores conforme al tipo de ciudad: grande “G”, mediana “M”, chica “C”, y del organismo operador: desarrollado “D”, poco desarrollado “P”, de tal forma que se

tienen estas seis combinaciones que, a la vez, se abrevian así en la tabla:

- GD: ciudad Grande, operador Desarrollado.
- GP: ciudad Grande, operador Poco desarrollado.
- MD: ciudad Mediana, operador Desarrollado.
- MP: ciudad Mediana, operador Poco desarrollado.
- CD: ciudad Chica, operador Desarrollado.
- CP: ciudad Chica, operador Poco desarrollado.

Tabla I. Indicadores de gestión, según tamaño y nivel de desarrollo del OO.

TEMÁTICA	NOMBRE	FÓRMULA	UNIDAD	GD	GP	MD	MP	CD	CP
Calidad del servicio	Costo por m3 facturado	$G_{ope} / (V_{fac} * 1000)$	\$/m <sup>3</sup>	x		x		x	
CAS	Costo por m3 producido	$G_{ope} / (V_{pro} * 1000)$	\$/m <sup>3</sup>	x	x	x	x	x	x
CAS	Precio del servicio	$F_{tot} / (V_{fac} * 1000)$	\$/m <sup>3</sup>	x	x	x	x	x	x
CAS	Peso de la tarifa	$F_{viv} / S_{min} * 100$	%	x			x		
CAS	Cobertura agua potable	$P_{ap} / P_{to} * 100$	%		x	x			x
CAS	Cobertura de alcantarillado	$P_{al} / P_{to} * 100$	%		x		x	x	x
CAS	Cobertura saneamiento alterno	$P_{sa} / P_{to} * 100$	%		x		x		x
CAS	Dotación	$(V_{pro} / P_{ap}) / 0.000365$	L/hab-día		x	x	x	x	
Comercial	Cobertura medición de consumos	$(T_{med} / T_{ap}) * 100$	%		x	x		x	x
COM	Cobertura medición viviendas	$T_{medv} / T_{apv} * 100$	%						
COM	Eficiencia de medición	$T_{top} / T_{med} * 100$	%		x	x			
COM	Agua no contabilizada	$(1 - V_{fac} / V_{pro}) * 100$	%	x	x	x			
COM	Nivel medición consumos	$V_{cmd} / V_{fac} * 100$	%	x		x		x	
Financiera	Subsidio para inversiones	$S_{inv} / P_{beni}$	\$/hab		x		x		x
FIN	Subsidio operación agua potable	$(G_{ap} - R_{ap}) / P_{ap}$	\$/hab						
FIN	Eficiencia cobranza	$R_{tot} / F_{tot} * 100$	%		x		x	x	x
FIN	Ingresos por agua potable	$R_{ap} / R_{ope} * 100$	%						

TEMÁTICA	NOMBRE	FÓRMULA	UNIDAD	GD	GP	MD	MP	CD	CP
FIN	Gasto en energía eléctrica	$\text{Gene} / \text{Gope} * 100$	%	x		x		x	
FIN	Relación de operación	$\text{Gope} / \text{Rope} * 100$	%	x	x	x	x	x	x
FIN	Meses facturación pendiente	$((\text{Fdeud})/\text{Ftot})/12$	meses						
Institucional	Relación de profesionistas	$\text{Rpro} / \text{Rhum} * 100$	%	x		x			
INS	Nivel gerencial	$\text{Njef} * \text{Antg} / \text{Pto}$	emp-año/hab	x					
INS	Personal por 1 000 tomas	$\text{Rhum} / (\text{Tap}/1000)$	emp/toma	x	x	x		x	x
INS	Relación personal administrativo	$\text{Radm} / (\text{Tap}/1000)$	emp/toma	x	x				
Operación y mantenimiento	Eficiencia uso energía eléctrica	$(1 - \text{Gens}/\text{Gene}) * 100$	%	x		x			
O&M	Continuidad del servicio "horas"	$\text{Hred} / 24 * 100$	%	x		x			
O&M	Regularidad tratamiento	$\text{Htra} / 8760 * 100$	%	x		x			
O&M	Presión de servicio	$\text{Pred} / 15 * 100$	%	x		x			
O&M	Capacidad suministro actual	$(\text{Vpro} / (\text{Pto} * 150)) * 100$	%	x	x	x	x	x	
O&M	Desinfección	$(\text{Vdesi}/\text{Vpro}) * 100$	%		x		x	x	x
O&M	Nivel de tratamiento	$\text{Vtra} / (\text{Vfac} * 0.85) * 100$	%	x	x	x			
O&M	Nivel medición suministros	$\text{Vsmed} / \text{Vpro} * 100$	%		x		x	x	
O&M	Mantenimiento alcantarillado	$\text{Nacal} / \text{Dal}$	acc./descarga						
O&M	Energía usada por m <sup>3</sup>	$\text{Ener} / (\text{Vpro} * 1000)$	kwh/m <sup>3</sup>	x	x	x		x	

Puede apreciarse que en la tabla los indicadores están clasificados según estos aspectos o enfoques:

- Calidad del servicio.
- Comercial.
- Financiero.
- Institucional.
- Operación y mantenimiento.

Por otra parte, esta misma tabla sirve para el caso de que existan fuertes contrastes entre lo que hace un OO para la zona urbana ya consolidada, y lo que hace el mismo operador en las zonas periurbanas (precarias y poco consolidadas), en cuanto a sus servicios o a la infraestructura de abasto, alcantarillado y/o de tratamiento de efluentes. Ello, independientemente de que el operador ya sea sólido institucionalmente o aún tenga deficiencias. Por tanto, las columnas de la tabla indican cuáles indicadores son los indispensables en cada caso.

### 4.3.3 Indicadores y evaluaciones relacionadas con el cumplimiento de los DHAS

Uno de los objetivos de la presente Guía es prestar atención destacada al cumplimiento de los DHAS, por parte del OO en la ciudad objeto del Plan. Por lo mismo, conviene tener indicadores y evaluaciones específicas para ellos.

La misma referencia describe los criterios y enfoques (indicadores) que emplea:

En ella (la lista de cotejo), se han contemplado algunos de los principios transversales que rigen los derechos humanos (universalidad, no discriminación, equidad; participación, acceso a la información, rendición de cuentas; sostenibilidad), los criterios normativos del derecho humano al agua y del derecho humano al saneamiento (disponibilidad; accesibilidad; calidad salubridad; aceptabilidad; asequibilidad), así como una serie de **preguntas** relacionadas con los titulares de obligaciones, de cara a verificar si los Estados están cumpliendo con sus obligaciones en el marco de este tipo de proyectos, y si el proyecto está llevando a cabo acciones que promuevan la responsabilidad por parte de los Estados.

El total de aspectos a evaluar es de 67 “indicadores”, organizados de la siguiente manera:

- Universalidad, no discriminación y equidad: 11 indicadores (del 1 al 11).
- Participación, acceso a la información y rendición de cuentas: 10 indicadores (del 12 al 21).
- Sostenibilidad: 12 indicadores (del 22 al 33).
- Disponibilidad de agua y saneamiento: 7 indicadores (del 34 al 40).
- Acceso al agua y al saneamiento: 10 indicadores (del 41 al 50).
- Calidad de los sistemas de agua y saneamiento: 8 indicadores (del 51 al 58).
- Asequibilidad de los sistemas de agua y saneamiento: 4 indicadores (del 59 al 62).

- Aceptabilidad de los sistemas de agua y saneamiento: 5 indicadores (del 63 al 67).

**TOTAL** = 67 indicadores relacionados al cumplimiento de los derechos humanos al agua y saneamiento.



Figura 4.3.3 Diagrama de aspectos a evaluar respecto del cumplimiento de los DHAS.

Fuente: Elaboración propia

### 4.3.4 Ámbitos de intervención, apoyo y normatividad para los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento

Los servicios urbanos de agua y saneamiento operan a escala; es decir, que establecer tales servicios requiere de

políticas y marcos regulatorios en todo el país; de gobiernos descentralizados que apoyen y ejerzan sus funciones en instancias intermedias, y de proveedores y gestores de estos servicios en la ciudad y su periferia. Por tanto, la sostenibilidad depende de la definición clara de los roles y funciones de cada uno de los responsables en cada ámbito institucional y de comprender la relación que existe entre ellos.

- **Ámbito 1.** Ámbito urbano/municipal, orientado a estudiar el servicio con base en las funciones y características del operador municipal, usualmente descentralizado o, incluso, puede ser un concesionario privado. Ya en las secciones previas de la Guía se explicó ampliamente sobre sus funciones y las relaciones que debe tener hacia los usuarios y hacia otras instituciones.
- **Ámbito 2.** Ámbito de cuenca o distrito/región. Incluye la evaluación de las condiciones, capacidades y funciones de planificación, operación y resolución de conflictos de los distintos usuarios del agua en la cuenca. Entre el ámbito nacional y la unidad local se encuentran otras escalas institucionales intermedias, importantes para la sostenibilidad de la prestación del servicio.
- **Ámbito 3.** El ámbito nacional se refiere a un conjunto de políticas, instituciones y funciones críticas para la sostenibilidad a largo plazo y el cabal cumplimiento de los DHAS, al proporcionar apoyo financiero y marcos de escalas nacional, regional y local para garantizar el cumplimiento de las normas técnicas y la buena coordinación entre los actores. La evaluación, a menudo, se centrará en los ministerios responsables del sector agua y saneamiento, así como en las autoridades reguladoras del servicio.

Para las intervenciones objeto de la presente Guía, se han desarrollado los criterios generales de sostenibilidad con

base en una batería de indicadores clave. Estos indicadores se han agrupado en los tres ámbitos descritos anteriormente. Se han recogido los indicadores más utilizados en las diferentes herramientas de diagnóstico de la sostenibilidad aplicado en el sector agua y saneamiento; sin embargo, cada conjunto de indicadores debe ser revisado y modificado, de acuerdo con el marco específico del país y al contexto particular de la intervención donde se vaya a aplicar. Esta herramienta no descarta aportar información adicional, si la intervención lo requiere.

Los indicadores definidos y mostrados en el anexo I se pueden utilizar como una lista de cuestiones que los servicios deberían abordar de una forma integral para realizar un dossier completo de la situación o estado. Este esfuerzo requiere de recursos humanos y económicos que deben preverse, y reservar y diseñar dentro del OO sistemas informáticos apropiados para integrar esa información, tanto de los 32 indicadores “estratégicos” como de varios más que se elijan para el correcto seguimiento de sus eficiencias, logro de metas y compromisos, y desempeño en general.

El diseñador del plan deberá elegir y establecer una selección de otros indicadores, distintos de los contenidos en el anexo I, tanto en su evaluación inicial (diagnóstico o línea base) como para seguimiento y comparación con el tiempo.

#### 4.3.5 Secuencia para integrar y valorar los indicadores y dar una calificación global

El cumplimiento de los indicadores se evalúa a través de una serie de preguntas relacionadas que se traducen en los métodos de recopilación propuestos a aplicar en la evaluación del servicio.

La metodología a aplicar consta de los siguientes pasos:

- I. **Contextualizar y definir los indicadores.** Adaptar cada indicador a las condiciones y normas especí-

ficas de cada país e intervención. Para evitar sesgos o interpretaciones subjetivas, las preguntas se deberán de diseñar para tener sólo una de dos respuestas: sí o no.

2. **Evaluadores o encuestadores recolectan datos del OO, o de otras instituciones y/o en entrevistas con usuarios.** Mediante consultas al sistema de informática gerencial del OO, de informes formales o del portal de transparencia del operador, complementada con cuestionarios, entrevistas y verificación directa de la calidad de los servicios de agua y saneamiento. Ello, diferenciando lo correspondiente a zonas urbanas o zonas periurbanas.

Los métodos de recopilación y acopio de la información incluyen revisión de la información actual del programa y/o proyecto, normas técnicas, reglamentos, política del sector, legislación y estatutos locales, análisis de fuentes secundarias, visita a los hogares, inspección de las instalaciones y observación (en una tabla del anexo I se muestran, junto con los indicadores, algunas de las fuentes de verificación que pueden orientar al ejecutor sobre los métodos más apropiados).

Como ejemplo, se citan técnicas participativas que se ponen en práctica para la recolección de datos en terreno y que pueden orientar al ejecutor del plan a estructurar su trabajo, en función de la información a levantar: entrevistas semiestructuradas, entrevistas participativas, mapeo participativo, fortalezas y debilidades de los servicios de agua, categorización de necesidades o priorización de propuestas de intervención, grupos de discusión, entre ellas.

3. **Análisis de datos y puntuación.** Una vez recibida la información en bruto, se agrupará para revisar su coherencia. Las preguntas contestadas positivamente sumarán un punto al indicador correspondiente,

mientras que las preguntas con una respuesta negativa darán un valor 0 al indicador en cuestión. El número total de puntos conseguidos por los indicadores darán un puntaje en cada una de las categorías definidas. Es difícil dotar a cada indicador sólo de un 1 o un 0. Por ello, en la tabla de indicadores se han fijado valores intermedios: 0.25, 0.5 y 0.75.

A partir de los resultados obtenidos es posible identificar los factores con más riesgo para la sostenibilidad de los servicios y las áreas más vulnerables, y ajustar la programación futura incluyendo medidas correctoras. El Plan de Sostenibilidad debe contener una matriz de indicadores conformada por unos indicadores fijos (“estratégicos”), necesarios en todas las intervenciones, y un número de indicadores elegibles por su importancia en la intervención del estudio. Los indicadores variables pueden escogerse del menú que se presenta en esta Guía, o bien, pueden proponerse como específicos a un contexto determinado. De preferencia, serán indicadores sencillos, que ya acostumbre monitorear el OO, para no generar costos adicionales.

Quienes necesiten incluir indicadores no presentados en la lista ofrecida, deberán hacer el ejercicio de evaluar si los indicadores a añadir son primordiales dentro de su intervención. Para esto, habría que contemplar que todos aquellos indicadores con impacto directo sobre el bienestar humano tienen que calificarse como **necesarios**. Fundamentalmente, hay que tomar en cuenta los indicadores propuestos para los DHAS mencionados en la sección 4.3.3 de esta Guía.

#### 4.3.6 Matriz de 32 indicadores estratégicos para evaluar la sostenibilidad en sus cinco enfoques

A continuación, se muestra la matriz de los 32 indicadores estratégicos necesarios para todos los ámbitos. Independientemente de las características de la intervención, es

necesario el estudio de todos para hacer una comparación entre servicios urbanos de agua y saneamiento. Como se puede observar, no todos los factores de interés llevan la misma cantidad de indicadores. Ese aparente desequilibrio se compensa con los factores de “peso” (prorratio), manejados en la “Fórmula reponderación”, al integrar los indicadores en un solo “Índice de Sostenibilidad”.

*¡Quizá, más importante e interesante que tener un solo “Índice de Sostenibilidad”, es el mapa de calificaciones individuales y colores: verde, amarillo, rojo, equivalentes a semáforos de señales “apropiado, precaución y alerta”, que puede generarse aplicando alguna herramienta como la de WASH, arriba referida.*

A continuación, se da la lista de los 32 indicadores estándar o estratégicos establecidos en la presente Guía.



Tabla 2 Indicadores estratégicos para evaluar la sostenibilidad de servicios urbanos de agua y saneamiento.

Indics. Sost. TÉCNICOS					
SOSTENIBLE	REDACCIÓN ABREVIADA	INDICADORES	UNIDADES	FUENTES DE VERIFICACIÓN	NIVEL
Técnica	<b>CAUDAL CONSUMIDO</b> o <b>entregado mayor a 75 lt/ persona / día</b>	El sistema de agua arroja un caudal diario suficiente para toda la ciudad, y considerando a todos los habitantes (zonas urbanas y periurbanas) para abastecer a todos los habitantes (incluidos los que aun no cuentan con conexión domiciliaria), teniendo en cuenta la estacionalidad de las fuentes. (Cantidad de agua disponible)	lt / hab / día	Macromedidores, censo de población, actualización de datos de población, cantidad de viviendas, etc.	
		<b>Operador con personal</b> (o externos especializados) <b>competente y CAPACITADO para operación y mantenimiento</b>	Suficiente personal capacitado y manuales de procedimientos, demostrable con evidencias de certificación, capacitación y productos como inventarios (catastro) de redes, planimetría digitalizada, planes y programas de acción semanal, mensual y anual.	Manuales de procedimientos y capacitaciones y sesiones de entrenamiento y personal certificado	

Indics. Sost. TÉCNICOS

SOSTENIBLE	REDACCIÓN ABREVIADA	INDICADORES	UNIDADES	FUENTES DE VERIFICACIÓN	NIVEL
Técnica	<b>Padrón de usuarios completo y actualizado</b>	Padrón de usuarios con software apropiado, que se actualiza al menos una vez al año. Se pueden tener listados y acciones ágiles respecto de usuarios morosos, usuarios reportan fallas de operación, etc.	Porcentaje (cantidad de contratos actualizados al año / total de contratos)		
	<b>Medidores de consumo y lecturas de facturación apropiadas, que permite detectar eficiencias físicas y comerciales</b>	Medidores de consumo con lectura frecuente y facturación apropiadas (apoyados en padrón de usuarios completo y por sectores de usuarios), que ayuda a precisar fallas en <b>eficiencias</b> físicas y comerciales	Medidores instalados / total de cuentas	Reportes y avances de programas de reemplazo y expansión de medidores	
	<b>Buena comicación interna. Pronta y efectiva atención a reportes, de toda la ciudad (incluida z. peri - urbana), con procedimientos y materiales adecuados</b>	Buena comunicación entre diferentes áreas (operativa, proyectos, planeación, comercial). Como ágil atención a usuarios (servicio telefónico), Avisos oportunos a la ciudadanía en cualquier cambio en rutinas de operación o suministro. Frecuente generación de estadísticas y monitoreo de eficiencias. Reportes a diferentes departamentos y hacia los portales de transparencia (Sitio VWeb). Comunicación ágil con otras instituciones. Existen técnicos trabajando en el mantenimiento y funcionamiento del sistema de agua y de alcantarillado y de PTAR, cubriendo el 100% de la ciudad, <b>incluyendo zonas periurbanas.</b>	- Informes de actividades. - Estadísticas de eficiencias. - Reportes telefónicos atendidos. -Costos de reparaciones y correcciones por tipo de servicio y por colonias. -Transparencia y seguimiento a los trabajos.		

Indics. Sost. TÉCNICOS					
SOSTENIBLE	REDACCIÓN ABREVIADA	INDICADORES	UNIDADES	FUENTES DE VERIFICACIÓN	NIVEL
Técnica	<b>Programa de desazolve y limpieza cauces frecuente y efectivo</b>	Existen acciones de desazolve de redes de alcantarillado (sanitario y pluvial) y de limpieza de cauces de arroyos, con calendarios y rutinas de trabajo apropiados para anticipar problemas. Se cuenta con equipos y procedimientos (sitios de desalojo apropiados). Se dispone de personal, presupuesto y metas concretas para esas actividades.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- % de kilómetros de red atendidos respecto al total de alcantarillado</li> <li>- % limpiado de cauces respecto a total de cauces en la cuenca.</li> <li>- Toneladas de azolve o residuos recogidos y eliminados sin riesgo (composta generada).</li> <li>- Presupuestos programados y ejercidos.</li> <li>- Personal y equipo ocupado en esas actividades.</li> </ul>	
	<b>PTARs suficientes y cobertura total para la ciudad</b>	Suficientes plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) con capacidad suficiente, con operación 24 hrs los 365 días para todos los efluentes generados en la ciudad, tanto en zonas urbanas como peri - urbanas		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Volumen de desgarras totales aportas al alcantarillado / volumen tratado en plantas.</li> <li>- Muestréos sobre cumplimiento de normas de vertidos.</li> <li>- Volumen de agua reutilizando en otros usos.</li> <li>- Volumen de agua intercambiando con otros usuarios (agrícolas, industriales, etc).</li> </ul>	
	<b>Se cumplen planes de operación y mantenimiento. Hay telemetría y automatización en partes estratégicas</b>	Se realizan actividades de operación y mantenimiento en base a los planes de O&M elaborados (tanto para agua, alcantarillado y plantas de tratamiento). Confiables catastros de redes. Se cuenta con equipos de movilidad, comunicación, supervisión y verificación convenientes.		Nº de informes sobre las actividades llevadas a cabo en la O&M	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentos de planes de operación &amp; mantenimiento elaborados.</li> <li>- Cronograma de actividades para llevar a cabo diariamente el plan de O&amp;M.</li> </ul>

## Indics. Sost. INSTITUCIONALES Y DE GESTIÓN

SOSTENIBLE	REDACCIÓN ABREVIADA	INDICADORES	UNIDADES	FUENTES DE VERIFICACIÓN
Institucionales	<b>Operador con capacidad administrativa</b> (adquisiciones, contratos, etc.)	El equipo encargado de la gestión administrativa de la entidad de agua tiene suficiente capacidad administrativa para gestionar compras de suministros, contrataciones, etc.	Nº de capacidades administrativas	
	<b>Transparencia y equidad en decisiones, y suficiente acceso a información.</b>	Se sigue un modelo transparente, democrático y equitativo en la toma de todas las decisiones y en el acceso a la información dentro de las asociaciones, comités o juntas de agua.	Cualitativo	
	<b>Dispone de laboratorio para análisis de calidad del agua. Hay transparencia y veracidad en reportes.</b>	Se cuenta con laboratorio propio para efectuar análisis rutinarios a la calidad de agua en distintos puntos de la ciudad, respecto a normas oficiales. Se hacen análisis cruzados contra otros laboratorios certificados. Se reportan los resultados de los análisis en el portal de transparencia. La sociedad confía en la veracidad de la información.	Afirmativo o negativo (sí o no)	
	<b>Apropiada cantidad de personal (respecto a cantidad de total de usuarios)</b>	Los recursos humanos de los que se dispone en las autoridades (si existen) para la gestión del agua en el mismo son suficientes y tienen capacidad suficiente para asesorar la sostenibilidad del	Nº personas dedicadas al sector agua / sistema	
	<b>Convenientes políticas y normativas nacional y municipal para el agua</b>	Existe una política de agua o normativa que dirige al sector de agua en el país, incluyendo las zonas rurales, existe una política municipal.	Documentos	

## Indics. Sost. ECONÓMICOS

SOSTENIBLE	REDACCIÓN ABREVIADA	INDICADORES	UNIDADES	FUENTES DE VERIFICACIÓN
Económicos	Para usuarios pobres tarifa inferior a 5% de ingreso familiar. O hay apoyos y descuentos específicos.	Para usuarios de las clases muy <b>pobres</b> y con <b>bajo consumo</b> mensual, la tarifa conjunta (abasto de agua, alcantarillado y saneamiento) no supera el 5% de los ingresos de esos hogares. En caso de no ser así por costos propios de operación, se tienen descuentos apropiados y bien sustentados y comprobables que pueden solicitar los usuarios...	Tarifa en la moneda local / media de ingresos	
	<b>Subsidios complementarios para rehabilitaciones y para los DHAYs. Organismo autosuficiente y eficiente.</b>	Las tarifas y su estructura tarifaria se diseñó y se aprobó considerando: a) padrón de usuarios real, b) metas de eficiencias planeadas para corto y mediano plazo. - Se actúa metódicamente y con prontitud para mejorar la eficiencia física y también la eficiencia	Ingresos esperados contra realmente captados según estratos de usuarios, - cantidad de mediadores instalados, - metas comprometidas de eficiencia - razón de personal - pagos en salarios - pagos en energía eléctrica -subsidios externos solicitados y realmente recibidos.	
	<b>Transparencia y eficiencia en cobros y pagos</b>	Los cobros y pagos se hacen de una manera eficiente y transparente siguiendo un reglamento de tarifas aprobado por la mayoría de los usuarios.	Cualitativo	
	<b>Detección de clandestinos y fugas</b>	Hay rutinas y procedimientos para sectorizar las redes, compara flujos, detectar zonas de probables fugas de agua o donde estarían fuertes consumos clandestinos. -Se actúa metódicamente y con prontitud para mejorar la eficiencia física y también la eficiencia comercial. - Se registran y revisa la clasificación de usarlos mal catalogados o sin contrato.	- Cantidad de fugas reparadas - Costos de la reparaciones - Volúmenes de agua probables que se recuperan -Usuarios regularizados y/o sancionados	
	<b>Apropiada cultural del pago</b>	Existe voluntad de pago y el prácticamente todos los usuarios pagan por su derecho al agua y saneamiento. Hay apoyos claros y concretos sobre descuentos a quienes lo requieren. (Hay muy baja morosidad)	% beneficiarios que pagan / total beneficiarios	
	<b>Recaudación apropiada respecto a erogación del operador</b>	Los ingresos del prestador de servicio por parte de los usuarios son suficientes para cubrir los gastos operativos anuales: administrativos, operativos, reposición e inversión.	Documentos	

## Indics. Sost. SOCIALES

SOSTENIBLE	REDACCIÓN ABREVIADA	INDICADORES	UNIDADES	FUENTES DE VERIFICACIÓN
Sociales	<b>Credibilidad y confianza en el operador por parte de los usuarios</b>	La gran mayoría de los usuarios (urbanos y periurbanos) del Organismo Operador están satisfechos con la organización y la gestión del servicio de agua, de alcantarillado, de saneamiento y de atención a los usuarios, así como sus informes públicos y sitio internet.	Reportes de observatorio ciudadano y encuestas	
	<b>No hay quejas por fallas al DHA o riesgos de fallas en cumplimiento</b>	Servicio de agua continuo y de calidad y otros requisitos del derecho humanos al agua. Los usuarios necesitados pueden solicitar descuentos especiales o incluso un "mínimo vital gratuito"	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Reportes y frecuencia de tandeos en entregas.</li> <li>-Días sin servicio en algunas colonias.</li> <li>-Frecuencia de suministro, volúmenes y colonias surtidas mediante carros cisterna.</li> <li>-Reportes sobre frecuencia de bajas en presiones.</li> <li>-Cantidad de quejas reportadas con probabilidad de ser relacionadas a DHA</li> </ul>	
	<b>No hay quejas por fallas al DHS o riesgos de fallas en cumplimiento</b>	Todos los usuarios tiene alguna solución apropiada al manejo de sus desechos fecales (sea alcantarillo, baños secos u otros), conforme a los requisitos del derecho Humano al Saneamiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cobros por servicios de saneamiento o alcantarillado con inconformidad por usuarios de clases pobres.</li> <li>-Quejas reportadas con probabilidad de ser relacionadas a DHS...</li> <li>-Dictámenes y resoluciones satisfactorias al usuario.</li> <li>-Reportes y frecuencias de malos olores en la zona, por taponamientos.</li> </ul>	
	<b>Apropiada voluntad de pago, a cambio de mejoras en servicio y ahorros que les genera una mejora del operador</b>	El servicio de abasto es confiable y aprovecha economías de escala a cargo del Operador. Los usuarios gastan en instalar cisternas, tinacos, comprar pipas o aguas embotellados. Los usuarios están CONFORMES en pagar (en conjunto) lo que implica las mejoras a la calidad.	Cualitativo (encuestas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Evaluaciones externas de impactos a campañas de "Cultura del agua"</li> <li>-Montos de recaudación efectiva</li> <li>-Contrastes de facturación y pagos</li> <li>-% de morosidad</li> <li>-% de personas con derecho a descuentos y otros apoyos.</li> <li>-Indecencia de tomas clandestinas.</li> <li>-Incidencias de corrupción en pagos al operador.</li> </ul>

## Indics. Sost. SOCIALES

SOSTENIBLE	REDACCIÓN ABREVIADA	INDICADORES	UNIDADES	FUENTES DE VERIFICACIÓN
Sociales	<b>Efectiva central telefónica. Confiable portal internet (y cha) del Operador, Pública información útil y completa...</b>	El servicio de atención telefónica del operador lo utilizan rutinariamente los ciudadanos, y realmente les resuelve sus necesidades y preguntas. Hay una significativa cantidad de visitantes. (usuarios) al sitio WEB del Operador a su información sobre "transparencia". Los usuarios visitan el Participación comunitaria en asuntos de agua	Cualitativo (encuestas)	Frecuencia de atención, tiempos de respuesta, reportes atendidos y plazos, - Satisfacción de quienes reportaron.
	<b>Participación social en Consejo Consultivo del OO. Apropia divulgación y orientación a usuarios. Sociedad capacitada para pedir información.</b>	Los usuarios (domésticos, comerciales e industriales) están bien representados (ciudadanos confiables y creíbles) en el Consejo Consultivo del OO. Hay programas de divulgación y orientación a usuarios. Saben como solicitar información al operador o a Portales de transparencia. Las colonias populares o precarias están bien organizadas y hay apropiada comunicación hacia ellos y de ellos hacia el operador.	Sectores representados en consejo	
	<b>Hay competente "Observatorio Ciudadano" especializado en agua y saneamiento, incluye mujeres...</b>	Existe al menos un "Observatorio Ciudadano" representativo de la mayoría de los usuarios (tanto urbanos como periurbanos) especializado en asuntos de agua y saneamiento, e incluye participación femenina.	Calidad e imparcialidad de reportes emitidos por el Observatorio Ciudadano	

## Indics. Sost. AMBIENTALES

SOSTENIBLE	REDACCIÓN ABREVIADA	INDICADORES	UNIDADES	FUENTES DE VERIFICACIÓN
Ambientales	<b>AGUA entregada cumple NORMAS de CALIDAD (potable)</b>	El agua se distribuye en los sistemas de agua construidos o mejorados cumple con las normas de calidad de agua del país para su consumo humano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Cantidad de macro - mediadores existentes o aforos realizados.</li> <li>-Repostes de concesiones o permisos para extraer agua.</li> <li>-Pagos y volúmenes por extraer agua nacional o de otras autoridades.</li> <li>- Muestras y análisis de calidad previos a plantas potabilizadoras.</li> <li>- Volúmenes de cloro o equivalente empleado (mensual o anual).</li> <li>- Frecuencia y cantidad de muestreos de agua en la red de distribución.</li> <li>- Reportes de quejas de los usuarios por sospechas sobre la calidad del agua (color, sabor, etc.)</li> <li>- Análisis de influencias de fugas o roturas de tuberías, sobre la posible calidad del agua.</li> <li>- Estadísticas de enfermedades diarreicas en la zona.</li> </ul>	
	<b>Protección a ACUÍFEROS, cauces de la CUENCA, y terremotos para AMORTIGUAR escurrimientos fuertes. FUENTES de agua protegidas y forestadas</b>	Se reservan y respetan zonas de amortiguamiento contra avenidas. Se protegen cauces de la zona alta de la cuenca, así como sitios de recarga de acuíferos. Se castigan a los invasores o a quienes contaminan. La toma de agua a la que pertenece la fuente de agua esta forestada, cercada y protegida de la contaminación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Superficie forestada aledaña a fuentes de extracción de agua.</li> <li>-Proporción unitaria respecto a cantidad de fuentes o volumen extraído.</li> <li>-Superficies reforestadas.</li> <li>-Costo y tiempos y resultados de reforestaciones.</li> <li>-Ejercicios presupuestales o transferencias para "pago de servicios ambientales".</li> <li>-Superficies o metros lineales cercados y protegidos.</li> </ul>	
	<b>Descargas de agua tratada cumplen normas, se recuperan cuerpos y espacios antes dañados.</b>	No hay descargas sin tratar cauces, terremotes u otros cuerpos de agua. Campañas sistemáticas para limpiar terrenos o cauces donde antes hubo descargas sin tratar o se deterioraron ecosistemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Eficiencia electromecánica en equipos de tratamiento de efluentes.</li> <li>- Muestras de descargas (antes y después) y grado de cumplimiento de normas oficiales.</li> <li>-Volúmenes tratados al mes o año respecto a lo programado.</li> <li>-Kilómetros de colectores conectados a PTAR.</li> <li>-Reportes sobre operaciones en épocas de lluvias.</li> <li>-Reportes de operación en época de estiaje.</li> <li>-Reportes sobre mantenimientos realizados a PTAR, a humedales o similares.</li> </ul>	

Indics. Sost. AMBIENTALES				
SOSTENIBLE	REDACCIÓN ABREVIADA	INDICADORES	UNIDADES	FUENTES DE VERIFICAICIÓN
Ambientales	<b>Acuíferos subterráneos estables, sin contaminación y sin afectar a manantiales o a otros usuarios.</b>	<p>No existe abatimiento de acuíferos. No hay costos de operación creciente por abastecimiento de agua (sin dejar de satisfacer expectativas de la sociedad)</p> <p>Tampoco hay costos crecientes por tratamiento de fuentes (sin dejar de cumplir normatividad) ni daños a los ecosistemas del entorno.</p>	<p>-Profundidad del nivel freático en pozos, comparando con nivel de daños previos.</p> <p>-Muestras de calidad del agua en acuíferos.</p> <p>-Costos de operación de pozos (\$/m<sup>3</sup>)</p> <p>-Energía eléctrica requerida para "producir" (extraer) el agua (kwh/m<sup>3</sup>)</p> <p>-Energía eléctrica requerida para "producir" (extraer) el agua (kwh/m<sup>3</sup>)</p> <p>-Costos en rehabilitar o reemplazar pozos de agua.</p> <p>-Pagos de indemnizaciones y demandas por afectaciones a cargo del operador.</p>	
	<b>EQUILIBRIO entre cantidad ESTACIONAL de AGUA natural y USUARIOS. Se respetan caudales ecológicos.</b>	<p>Las competencias entre los distintos usuarios del agua no repercuten en la disminución de caudales o disponibilidad estacional del recurso</p>	Cualitativo	<p>*Documentos y estudios sobre la disposición de la cantidad de agua para cada uso concreto</p> <p>*Seguimiento y evaluación de los caudales *entrevistas con los usuarios.</p>
	<b>Planes y Medidas de PROTECCIÓN contra RIESGOS</b>	<p>Existencia de un análisis inicial de riesgos e identificación y puesta en marcha de medidas específicas de reducción del riesgo y en general medidas destinadas a reforzar la permanencia de la infraestructura y la continuidad del servicio.</p>	Nº análisis existentes	*Documentación del análisis

## 4.4 Índice de sostenibilidad

Aunque el objetivo principal del Plan de Sostenibilidad es fijar un plan de ejecución que dé respuesta a las debilidades encontradas en los servicios de agua y saneamiento estudiados, se plantea además aprovechar el monitoreo llevado a cabo para hacer un análisis global de la sostenibilidad de los proyectos.

Siguiendo la metodología hasta aquí explicada para obtener el Índice de Sostenibilidad, se tendrán en cuenta los 32 indicadores anteriormente expuestos, que se consideran el mínimo común denominador para todos los proyectos. Según la experiencia que muestra *The WASH*

*Sustainability Assessment Tool*, el peso correspondiente a cada factor es el siguiente:

- 35% institucional y gestión.
- 30% económico.
- 15% técnico.
- 10% social.
- 10% medioambiental.

Según estos indicadores, los rangos de puntuaciones máximos que debe tener un servicio para considerarlo sostenible son los siguientes:

Tabla 3. Criterios para puntuación y ponderación de indicadores estratégicos.

Sostenibilidad	Puntuación máxima	Valor para cada elemento en la categoría	Puntuación para la categoría, según importancia	Importancia relativa de cada categoría (redondeada)
Técnica	8	0.11	$(8 * 0.11) = 0.9$	14%
Institucional y de gestión	5	0.40	$(5 * 0.40) = 2.0$	34%
Económica	6	0.30	$(6 * 0.30) = 1.8$	30%
Social	7	0.10	$(7 * 0.10) = 0.7$	12%
Ambiental	6	0.10	$(6 * 0.10) = 0.6$	10%
Total =	32	-----	6.0	100 %

Cuando se obtengan las puntuaciones de los indicadores, podrá valorarse el servicio con base en las siguientes tablas:

Tabla 4. Sostenibilidad Técnica: diagnóstico probable, según calificación en la categoría.

Clasificación	Rango (suma calif. del tema)	Situación general de los sistemas	Ejemplos de posibles situaciones particulares
A. "Sostenible"	0.7 a 0.9	<p>Hay suficiente agua y capacidad de distribución y tratamiento para todas las zonas de la ciudad.</p> <p>Los sistemas funcionan bien. La infraestructura de abastecimiento, alcantarillado y tratamiento está en buenas condiciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Habitantes bien atendidos. Caudal consumido o entregado mayor a 75 L/persona/día.</li> <li>- Operador con personal (o externos especializados) competente y capacitado para operación y mantenimiento.</li> <li>- Padrón de usuarios completo y actualizado.</li> <li>- Medidores de consumo y lecturas de facturación apropiadas, que permiten detectar eficiencias físicas y comerciales.</li> <li>- Buena comunicación interna. Pronta y efectiva atención a reportes de toda la ciudad (incluida zona periurbana), con procedimientos y materiales adecuados.</li> <li>- Programas de desazolve y limpieza de cauces frecuente y efectivo.</li> <li>- PTAR suficientes y cobertura total para la ciudad.</li> <li>- Se cumplen planes de operación y mantenimiento. Hay telemetría y automatización en partes estratégicas.</li> </ul>
B. "Fácilmente sostenible"	0.5 a 0.7	<p>Sistemas en buenas condiciones operativas, pero algunas fallas de mantenimiento o sitios específicos (unas pocas colonias periurbanas) con problemas operativos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de abastecimiento con coberturas y suministros apropiados.</li> <li>- Sistemas de alcantarillado y saneamiento apropiados.</li> <li>- Apropiado conocimiento y <b>manejo</b> de las redes e infraestructura.</li> <li>- Suficiente captación de agua para la población.</li> <li>- Las aguas negras se tratan y se desazolvan apropiadamente.</li> <li>- Las redes de agua se operan a presiones apropiadas, sin presiones irregulares; tampoco hay tandeos excesivos.</li> <li>- Los colectores y atarjeas reciben desazolve conforme a lo programado o a necesidades especiales.</li> <li>- La cobertura de macro y de micromedición es apropiada.</li> </ul>
C. "Recuperable"	0.3 a 0.5	<p>Sistemas operan pero hay frecuentes fallas y discontinuidades, por estado de infraestructura o su capacidad hidráulica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de capacidad de las redes o infraestructura.</li> <li>- Discontinuidades en el abasto o en la operación de plantas. Se requieren obras de ampliación o rehabilitar redes.</li> <li>- No hay medidores de consumo o son muy pocos.</li> </ul>
D. "Difícilmente sostenible"	0.0 a 0.3	<p>Sistemas en mal estado físico u opera con altas deficiencias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infraestructura de captación o red de conducción, almacenamiento y red de distribución requieren reconstrucción.</li> <li>- La red de atarjeas está incompleta o no conecta a la PTAR.</li> <li>- No existen plantas de tratamiento de agua residual.</li> </ul>

Tabla 5. Sostenibilidad Institucional y Gestión: diagnóstico probable, según calificación en la categoría.

Clasificación.	Rango (suma calif. del tema).	Situación general.	Ejemplos de posibles situaciones particulares.
A. "Sostenible"	1.5 a 2.0	El OO cumple con su misión, responsabilidades y normatividad aplicable; además se supera y moderniza continuamente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operador con capacidad administrativa (adquisiciones, contratos, etcétera).</li> <li>- Transparencia y equidad en decisiones, y aporta suficiente acceso a información.</li> <li>- Dispone de laboratorio para análisis de calidad del agua. Hay transparencia y veracidad en reportes.</li> <li>- Apropia cantidad de personal (respecto a cantidad de total de usuarios).</li> <li>- Convenientes políticas y normativas nacional y municipal para el agua.</li> </ul>
B. "Fácilmente sostenible"	1.0 a 1.5	El OO opera satisfactoriamente. Hay <b>manuales de procedimientos</b> , pero algunos desactualizados o no se aplican correctamente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existen programas de capacitación y/o certificación para el personal, pero aún faltan varios empleados por cubrir.</li> <li>- Necesaria una reestructuración orgánica.</li> <li>- Se detectan debilidades en uno o dos departamentos, que deben superarse.</li> <li>- Debe mejorarse la comunicación y coordinación con otras instituciones.</li> <li>- Falta información y comunicados más útiles a los usuarios en la página web del OO.</li> </ul>
C. "Recuperable"	0.5 a 1.0	Deficiente comunicación e interacción entre departamentos del OO. Eso perjudica su eficiencia y capacidad de gestión, además de la imagen y credibilidad ante la sociedad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bastantes debilidades en los departamentos.</li> <li>- Deficiente manejo en la información. No hay un estándar en el sistema de información gerencial.</li> <li>- No se corroboran, comparan ni validan los indicadores de gestión reportados.</li> <li>- No se elaboran reportes de avances y actividades con la amplitud y oportunidad requerida.</li> <li>- Hay afectación a la calidad del servicio por alta rotación del personal, especialmente en mandos altos y medios.</li> <li>- Se tienen <b>planes</b> escritos pero no se siguen. Tampoco se tienen <b>metas</b> concretas a alcanzar, ni un riguroso programa de seguimiento y análisis de resultados.</li> </ul>
D. "Difícilmente sostenible"	0.0 a 0.5	Deficiente desempeño del OO e incumple con muchas de sus funciones. Los sistemas de abasto y saneamiento están en permanente riesgo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deficientes sistemas informáticos.</li> <li>- Padrón de usuarios incompleto o desactualizado.</li> <li>- No hay programas de capacitación al personal.</li> <li>- El sindicato o presiones políticas impiden mejoras sustanciales al desempeño del personal.</li> <li>- Se pierde información y conocimiento valioso, así como mobiliario cada vez que cambian directivos, lo que es muy frecuente.</li> </ul>

Tabla 6. Sostenibilidad Económica y Financiera: diagnóstico probable, según calificación en la categoría.

Clasificación.	Rango (suma calif. del tema).	Situación general.	Ejemplos de posibles situaciones particulares.
A. "Sostenible"	1.3 a 1.8	Se generan buenas economías de escala que dejan margen para continuamente mejorar la calidad del servicio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apropiado diseño tarifario que logra que usuarios pobres paguen menos del 5% de su ingreso familiar.</li> <li>- Hay apoyos y descuentos específicos.</li> <li>- Subsidios directos al OO, complementarios para rehabilitaciones y para los DHAS.</li> <li>- Organismo autosuficiente y eficiente.</li> <li>- Recaudación apropiada respecto a erogaciones del operador</li> <li>- Transparencia y eficiencia en cobros y pagos.</li> <li>- Se detectan y sancionan tomas clandestinas.</li> <li>- Se previenen y reparan fugas de agua.</li> <li>- Apropiada cultura del pago en la sociedad.</li> </ul>
B. "Fácilmente sostenible"	0.9 a 1.3	Económicamente se cubren los costes, pero no se tiene buen remanente para hacer frente a futuros problemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El OO depende de subsidios externos (federales o estatales), pero no hay certeza de que se reciban apropiadamente (cantidad, oportunidad).</li> <li>- La eficiencia de cobranza puede mejorar.</li> <li>- La cobertura y renovación de medidores domiciliario es apropiada. Para lograr equidad a los usuarios y permitir tarifas apropiadas.</li> <li>- El OO puede reducir costos (ahorrar) en algunos conceptos (electricidad, refacciones, etcétera).</li> <li>- Hay una alta proporción de habitantes pobres (marginada) que requiere apoyo, lo que dificulta una apropiada "estructura tarifaria".</li> </ul>
C. "Recuperable"	0.4 a 0.9	Hay desbalance entre los costos operativos y los ingresos (recaudación) de cuotas de los usuarios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La falta de holgura financiera genera deterioro (frecuencia, calidad) en los programas de mantenimiento a la infraestructura.</li> <li>- La falta de solvencia perjudica a los programas de capacitación del OO.</li> <li>- Hay rezago en la cobertura y reposición de medidores domiciliarios.</li> <li>- Es necesario mejorar eficiencias (físicas, eléctricas, rendimientos del personal, etcétera) y también reducir costos operativos (electricidad, nómina, insumos).</li> </ul>
D. "Difícilmente sostenible"	0.0 a 0.4	Económicamente las tarifas para los usuarios, o su recaudación, no cubren los costos de mantenimiento y operación del sistema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La falta de recursos produce mermas en la cantidad de agua entregada y de los efluentes a depurar. Eso perjudica tanto a la sociedad como al medio ambiente.</li> <li>- Incumplimiento de los DHAS en varias colonias.</li> <li>- Hay mermas económicas, tanto por bajas eficiencias como por ineficientes o "inapropiados" manejos administrativos.</li> </ul>

Tabla 7. Sostenibilidad Social: diagnóstico probable, según calificación en la categoría.

Clasificación.	Rango (suma calif. del tema).	Situación general.	Ejemplos de posibles situaciones particulares.
A. "Sostenible"	0.6 a 0.7	Ciudadanía satisfecha con los servicios y tarifas del OO. Cabal cumplimiento a los requisitos del DHAS. Buena comunicación entre usuarios y OO. Amplia cultura del agua institucional y social.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Credibilidad y confianza en el operador por parte de los usuarios.</li> <li>- No hay quejas por fallas al DHA o riesgos de fallas en cumplimiento.</li> <li>- No hay quejas por fallas al DHS o riesgos de fallas en cumplimiento.</li> <li>- Apropiaada voluntad de pago, a cambio de mejoras en servicio y ahorros que les genera una mejora del operador.</li> <li>- Efectiva central telefónica. Confiable portal Internet (y chat) del operador que publica información útil y completa.</li> <li>- Participación social en el consejo consultivo del OO. Apropiaada divulgación y orientación a usuarios. Sociedad capacitada para pedir información.</li> <li>- Hay un competente Observatorio Ciudadano especializado en agua y saneamiento; incluye mujeres.</li> </ul>
B. "Fácilmente sostenible"	0.5 a 0.6	La mayoría de las personas reciben servicios y trato apropiado, aunque hay algunas quejas en zonas específicas de la ciudad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Algunas colonias no reciben agua de total calidad, o de manera esporádica (tandeada).</li> <li>- La tarifa resulta excesiva para algunos grupos sociales.</li> <li>- Hay alto porcentaje de usuarios clandestinos, o que no pagan su boleta (aviso) de pago.</li> <li>- Incipiente participación femenina en observatorio ciudadano.</li> </ul>
C. "Recuperable"	0.2 a 0.4	Una fuerte proporción de habitantes se quejan de falta de agua, taponamientos del drenaje o de tarifas altas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presiones insuficientes para muchas colonias.</li> <li>- Muchos usuarios tienen que contratar y pagar pipas, o esperar el agua por mucho tiempo.</li> <li>- Poca credibilidad en los comunicados del operador.</li> <li>- No hay presencia femenina en el consejo de administración del OO.</li> <li>- Afectación económica a las familias por deficiencias en servicios (construcción de cisternas, compra de agua a proveedores privados, pozos propios).</li> </ul>
D. "Difícilmente sostenible"	0.0 a 0.2	Suministro insuficiente de agua, con conflictos y malestar generalizado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alto vandalismo a la infraestructura, a medidores y a otras instalaciones.</li> <li>- Muchas personas no pagan sus boletas de cobro.</li> <li>- Enfrentamientos y conflictos cuando se realizan cortes por falta de pago.</li> <li>- Alto clandestinaje o derroche de agua.</li> <li>- Descargas a drenes altamente contaminantes.</li> <li>- Generalizada basura en coladeras pluviales o canales.</li> <li>- Padrón con fuertes errores y mala clasificación de tipos de usuarios.</li> <li>- Baja cultura ambiental, del pago y de respeto a instalaciones del agua por parte de la población.</li> </ul>

Tabla 8. Sostenibilidad Ambiental: diagnóstico probable, según calificación en la categoría.

Clasificación.	Rango (suma calif. del tema).	Situación general.	Ejemplos de posibles situaciones particulares.
A. "Sostenible"	0.5 a 0.6	Fuentes de abastecimiento bien cuidadas y protegidas. El agua suministrada y descargada al ambiente cumple normas. No se afecta y se protege el entorno natural.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agua entregada cumple normas de calidad (potable).</li> <li>- Protección a acuíferos, cauces de la cuenca y terrenos para amortiguar escurrimientos fuertes. Fuentes de agua protegidas y forestadas.</li> <li>- Descargas de agua tratada cumplen normas; se recuperan cuerpos y espacios antes dañados.</li> <li>- Acuíferos subterráneos estables, sin contaminación y sin afectar manantiales o a otros usuarios.</li> <li>- Equilibrio entre cantidad estacional de agua natural y usuarios. Se respetan caudales ecológicos.</li> <li>- Planes y medidas de protección contra riesgos.</li> </ul>
B. "Fácilmente sostenible"	0.4 a 0.5	El alto crecimiento demográfico pone en riesgo la capacidad de las fuentes de abasto y/o de los sistemas de tratamiento de efluentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potenciales de conflictos por el agua en la cuenca.</li> <li>- Parte de la ciudadanía tiene que adquirir agua embotellada para suplir deficiencias en calidad de suministro.</li> <li>- Parte del agua residual se descarga sin cumplir plenamente las normas.</li> <li>- Se extrae más agua de la necesaria debido a fugas en las redes, malos hábitos de la población, industrias y altos consumidores.</li> <li>- No se reusa el agua residual tratada ni hay intercambios de agua con otros usuarios agrícolas.</li> </ul>
C. "Recuperable"	0.2 a 0.4	Fuentes de abasto mal protegidas. Frecuente taponamiento de drenajes pluviales o sanitarios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deforestación en la zona de recarga de acuíferos o cerca de las fuentes de abasto.</li> <li>- Alto crecimiento urbano está impermeabilizando zonas que deben ser de recarga a acuíferos o para atenuar escurrimientos pluviales torrenciales.</li> <li>- Asentamientos humanos en cauces de ríos o en zonas de riesgo de deslaves o de afectaciones por contaminación.</li> <li>- Varias colonias sin saneamiento apropiado y con fecalismo al aire libre.</li> </ul>
D. "Difícilmente sostenible"	0.0 a 0.2	Apatía de las instituciones, autoridades y habitantes para proteger los acuíferos y tratar las aguas residuales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No hay comunicación con otros actores en la cuenca.</li> <li>- Fuertes conflictos por el agua.</li> <li>- Alta proporción de viviendas sin saneamiento apropiado.</li> <li>- El agua que se descarga es de mala calidad y afecta a otros usuarios.</li> <li>- Hay un serio deterioro ambiental.</li> </ul>

Las puntuaciones guían para determinar en qué situación se encuentra el sistema, con base en una escala cuantitativa; sin embargo, no hay que descartar la importancia de la observación y la valoración cualitativa del ejecutor del Plan. Por ejemplo, un sistema que tenga una puntuación muy alta en los aspectos institucionales y económicos pero ningún punto en lo técnico, no debería de estar en una categoría “A”. La valoración cualitativa sería, en este caso, determinante para valorar el sistema en el grupo “B” o “C”. Otra situación se podría dar cuando un sistema alcanza puntuaciones altas en todos los aspectos, excepto en gestión; la valoración cualitativa del ejecutor decidirá si se considera un sistema de categoría “B” o “C”, en función de que la parte institucional-gestión comprometiera a las demás.

---

# 5

## MEDIDAS CORRECTORAS PARA EL PLAN DE TRABAJO

---

## 5 MEDIDAS CORRECTORAS PARA EL PLAN DE TRABAJO

El Plan de Sostenibilidad debe facilitar la mejora de áreas o proyectos críticos específicos que pueden afectar la sostenibilidad de los servicios urbanos de agua y saneamiento.

Por ello y para ayudar a enfocar los planes de trabajo en materia de sostenibilidad, en este capítulo se darán recomendaciones sobre las medidas correctoras más reconocidas para cada factor de sostenibilidad estudiado.

El diagrama 4.3.1 “Enfoques para valorar la sostenibilidad de los servicios urbanos y periurbanos de agua y saneamiento”, presentado en el capítulo anterior de esta Guía, muestra que en cualquier servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento siempre existen:

- **Actores:** realizan acciones rutinarias, de corrección o mejora en los servicios.
- **Instrumentos:** se emplean para ejecutar acciones.
- **Sujetos:** receptores de las acciones efectuadas o por hacer.

Considerando estas tres categorías para la planeación, en las secciones siguientes de este capítulo se utilizarán para describir lo que puede o debe estipularse en un Plan de Sostenibilidad para mejorar los servicios urbanos de agua y saneamiento, refiriéndolos a los **cinco enfoques de la sostenibilidad**.

En los siguientes apartados podrá constatar que un mismo **actor**, un mismo **instrumento** o, incluso, un mismo **sujeto**, pueden simultáneamente tener roles en distintos aspectos de la sostenibilidad, según las metas u objetivos que se estipulen en cada plan, y la manera de medir y reportar los avances o resultados. Es decir, ninguno es exclusivo de un solo enfoque de la sostenibilidad. Eso, precisamente, es una de las cuestiones interesantes en una Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

Además, en ocasiones, un elemento puede ser actor o instrumento y, en otro momento, ser sujeto de atención y necesidad de mejora; por ejemplo, tarifas, sistemas de información, cultura del agua, entre otros.

### 5.1 Sostenibilidad técnica

#### 5.1.1 Elementos para acciones técnicas

#### Sostenibilidad técnica (algunos ejemplos).

##### Actores.

Organismo operador municipal.  
Consejo de cuenca.  
Regulador (económico y calidad del servicio).

##### Instrumentos.

Conocimientos, manuales de procedimiento, habilidades, normas técnicas, leyes, reglamentos, **tarifas**, ley de transparencia y acceso a la información pública, internet, bases de datos, telemetría.

##### Sujetos.

Ciudadanos (usuarios, clientes), medidores (macro y micro). Fuentes de abastecimiento (pozos, plantas de bombeo, tanques de regulación), redes de agua, redes de alcantarillado, PTAR. Oficinas, equipos de cómputo, central telefónica para atención al público, sitio web.

### 5.1.2 Enfoques para la sostenibilidad técnica

La operación, rehabilitación, ampliación o construcción de redes hidráulicas u otra infraestructura para abastecimiento y saneamiento de agua tiene que cumplir con los criterios técnicos, institucionales, económicos, sociales y ambientales establecidos en el proyecto.

Sin embargo, desde una perspectiva más amplia, **todo ello son requisitos técnicos** que requieren ser realizados por personal competente, entrenado y conocedor de diferente técnicas. Incluso, el reporte y transparencia de lo que se hace o se hizo requiere sistemas informáticos y portales de transparencia en internet para enterar a la comunidad usuaria; son elementos técnicos.

El ejecutor de cada actividad debe de ser responsable de la supervisión técnica y normativa de las acciones durante su desarrollo, y dar su visto bueno a su finalización, asegurándose que los reportes sean certeros y se transmitan a otras áreas o departamentos del OO para que, a su vez, los resultados sean valorados por la autoridad correspondiente (otras instituciones o la misma comunidad usuaria). Para asegurar técnicamente los sistemas y servicios de agua y saneamiento urbanos, se deberán tener los siguientes enfoques clave:

- Adaptar las tecnologías al contexto en el que se utilizan, teniendo preferencia por la fabricación, diseños y materiales locales disponibles para asegurar que la tecnología no sea superior a los niveles de experiencia de las personas implicadas (usuarios, mecánicos, ejecutores) y que sea asequible.
- Que se cumpla con los requisitos de los derechos humanos al agua y al saneamiento.
- Introducir medios sostenibles de financiación para garantizar las inversiones necesarias en los servicios de agua y saneamiento.

- En la gestión de la operación y mantenimiento, independientemente de quien lo lleve a cabo, tener presente que:
  - Se necesita una estrategia donde se establezcan los objetivos y resultados a alcanzar, determinando los recursos y el momento. Tiene que estar ligado a la distribución y seguimiento de responsabilidades y tareas.
  - Se necesita mantener la coordinación interinstitucional e intersectorial entre las distintas instancias institucionales con competencias en la prestación de servicios, así como con otros sectores con responsabilidades directas, tales como salud y educación.
  - Es recomendable tener elaborados planes de gestión de riesgos y medidas de mitigación, tanto a escala nacional como específicos para cada área regional o local vulnerable.
  - Hacer un seguimiento de todos los aspectos vinculados a las actividades técnicas de operación y mantenimiento.

### 5.1.3 Algunas acciones para sostenibilidad técnica

- Realizar una revisión técnica cada cierto tiempo para asegurar que todos los componentes del sistema funcionan correctamente. Por ejemplo, una vez al año estudiar, con base en el diseño del sistema, si todo funciona como el primer día.
- Medir el caudal horas/día en la fuente de agua, como se indica en el Plan de Observaciones y Mediciones (O&M), para calcular si el sistema llega a todos los hogares tal y como se aseguró en la ejecución del proyecto. Por ejemplo, el caudal se puede constatar con los macromedidores en cada fuente de abasto.

- Tener programas permanentes de monitoreo a la calidad de efluentes de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y verificar que cumpla con las normas nacionales o internacionales pertinentes.
- Asegurarse que todas las descargas de agua residual de los usuarios (atarjeas) estén conectadas al alcantarillado, y que la red de alcantarillado llegue a una zona para su depuración y disposición final de manera apropiada.
- Introducir micromedidores en los hogares, comercios e industrias donde no estén previamente instalados, o renovar periódicamente los que han terminado su vida útil. Ello, a fin de determinar la eficiencia física (pérdidas en la red) para una efectiva cobranza del agua, y saber si la cantidad de agua recibida en los hogares cumple con los requisitos mínimos de 50 L/ persona/día.
- Dar capacitaciones específicas a los fontaneros y/o responsables de la operación y mantenimiento, con base en las especificaciones del plan de O&M preparado para cada servicio.
- Si no existen planes de O&M, redactarlos junto con el ejecutor de las obras y que esta acción sirva para capacitar al futuro responsable de llevarlo a cabo. Igualmente, seleccionar y capacitar a los futuros operarios de PTAR, a fontaneros responsables de la operación y mantenimiento a las redes, a cuadrillas para desazolve de atarjeas, así como para la atención telefónica o a quienes atenderán pagos y aclaraciones de usuarios. En cuanto a oficinas, capacitar al personal que lleva los sistemas informáticos de diferente índole, la planimetría y la comunicación con el público.
- Establecer un modelo de monitoreo del mantenimiento a redes de abasto o de drenaje, así como a cualquier otra tarea de reparación (fugas, por

ejemplo), o cortes o reducciones de flujo a clientes morosos. Por ejemplo, hacer una plantilla “modelo” con base en el plan de O&M que les permita al OO y al área específica correspondiente monitorear el trabajo del fontanero o de los responsables de otras tareas asignadas. Los reportes de resultados deben capturarse e integrarse en bases de datos para su apropiada consulta, en todo momento que se requiera.

- El departamento de adquisiciones del OO (para tuberías, bombas, refacciones, sistemas de cómputo, etcétera) debe tener procesos claros y evidencias de que las refacciones son de la calidad estipulada en normas y que se tienen proveedores confiables. En el sector agua y saneamiento, todos los procesos deben ser transparentes y dentro de las “mejores prácticas”. Aplicar procesos de comparación con otros OO de la región o del país, mediante índices de precios, de eficiencia y vida útil de los resultados.

## 5.2 Sostenibilidad institucional

La estabilidad del OO a cargo de los servicios de agua y saneamiento en la ciudad es fundamental, pues es quien debe ejecutar todas las labores operativas, de mantenimiento, comerciales y administrativas. Además, debe representar los intereses del sector en las reuniones del consejo u organismo de cuenca. Asimismo, debe tener funciones de planeador, financiero y ejecutor que le permitan realizar y dar seguimiento a los compromisos que se establezcan en el Plan de Sostenibilidad.

## 5.2.1 Elementos para mejora y solidez institucional y de gestión

Sostenibilidad institucional y de gestión (algunos ejemplos).	
<b>Actores.</b>	<p>Organismo operador (OO). Regulador económico y de calidad del servicio. Observatorio Ciudadano del Agua. Gobierno estatal o federal (normatividad y apoyo financiero).</p>
<b>Instrumentos.</b>	<p>Plan de mejora, sistemas de monitoreo, bases de datos, continuidad de directivos, capacitación y competencia profesional, organigrama mejorado, comunicación interna y externa, indicadores de desempeño (eficiencia física, comercial, egresos/ingresos, cantidad de empleados, disminución de tandeos, transparencia, etcétera), DHAS y cultura del agua.</p>
<b>Sujetos.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- OO: seguimiento estricto a su plan de mejoras y logro de las metas establecidas.</li> <li>- OO: todos y cada uno de sus departamentos internos mejoran su desempeño y la información es fluida y precisas entre ellas.</li> <li>- OO: portal de transparencia con mayor información, más usuarios y más confiabilidad y oportunidad de los reportes.</li> <li>- OO: sistema de indicadores de gestión funcional, completo, confiable.</li> <li>- OO: reducción de costos, mejora de eficiencia y economías de escala que benefician a todos los usuarios.</li> <li>- OO: autosuficiente financieramente, reduce costos operativos y administrativos.</li> <li>- Ciudadanos: satisfechos y confían en su operador.</li> <li>- Ciudadanos bien atendidos respecto a sus DHAS.</li> <li>- Cuenca: sin crisis o conflictos por el agua, con balances de agua estables y suficientes para todos los usuarios.</li> </ul>

## 5.2.2 Enfoques para la sostenibilidad institucional

Para una sostenibilidad institucional en el sector agua y saneamiento es indispensable que las instituciones, políticas y procedimientos en el ámbito local funcionen y satisfagan las necesidades y expectativas de los usuarios, en cuanto a su abasto de agua y disposición segura de sus excretas o agua ya utilizada. Los usuarios, autoridades y proveedores de servicios a escalas local, regional y nacional deberán tener bien establecidos sus propios roles, tareas y responsabilidades; además de ser capaces

de cumplir estas funciones con eficacia y transparencia. La institución y actor principal es el organismo operador municipal (local de la ciudad). Debe ser fortalecido en la competencia de todo su personal y los puestos directivos deben tener garantía de permanencia, a cambio de ser competentes y efectivos. El equipo de colaboradores, igualmente, debe ser bien capacitado y compensado con salarios apropiados.

Se debe contar con un marco legislativo y de reglamentos que formalicen y den soporte a las tareas del operador

y sus interacciones con la ciudadanía y otras instituciones, así como al compromiso de tener un plan de acción formal con **tarifas y metas** aprobadas para que tenga soporte y continuidad.

### 5.2.3 Algunas acciones para la sostenibilidad institucional

- Reestructurar el organigrama del OO y mejorarlo para mayor certeza y efectividad en las funciones y la comunicación (horizontal) entre departamentos. Todo en función de las **debilidades** más detectadas, según los análisis FODA para cada departamento.
- Generar y/o revisar los manuales de procedimientos internos, estableciendo los vínculos e interacciones con otros departamentos y el tipo de información y bases de datos que deberá consolidar y aprovechar cada departamento, según sus responsabilidades y funciones.
- Crear asociaciones de operadores o afiliarse a alguna para establecer vínculos con otros prestadores de servicios de agua y saneamiento.
- Si el operador es débil técnica, financiera o institucionalmente, buscar alianzas con operadores cercanos y conformar un único “operador intermunicipal”; entre otras cosas, para lograr economías de escala y mayor competencia profesional.
- Implicar a las autoridades en el conocimiento de la gestión del agua dentro de su ámbito de responsabilidad.
- Fomentar la cultura del agua con programas apropiados a distintos niveles. Por ejemplo, para empleados del OO, periodistas y comunicadores de medios, funcionarios de instituciones con los que interactúa el OO, otros usuarios de la cuenca, representantes

ciudadanos en asuntos de agua y ciudadanos en sus diversos grados educativos y socioeconómicos.

- Programas de capacitación continua a los empleados del OO y promover la certificación de competencia laboral, y la permanencia y perfeccionamiento como equivalencia de carrera profesional, con garantías de progreso y estabilidad.
- Perfeccionar los procesos administrativos y comerciales, apoyados en sistemas informáticos bien establecidos y estandarizados para el sector, que permitan las consultas más usuales y útiles para revisar avances y eficiencias de desempeño.
- Conocer y aprender cómo otros prestadores de servicios llevan la gestión administrativa. Por ejemplo, contactar con otros prestadores y visitarlos para aclarar en conjunto las dudas, problemas o soluciones en el área administrativa y de gestión.

---

*Son muchas más las acciones y proyectos que deben establecerse para la mejora y **sostenibilidad institucional**. Lo anterior son sólo unos ejemplos. Algunas otras ideas respecto a la necesidad de estabilidad del OO ya se dieron en esta misma Guía, en todos sus capítulos previos. La clave para saber dónde, y quizá cómo incidir, está en los numerosos indicadores de gestión (“indicadores complementarios”) que se propone se revisen sistemáticamente, listados en el anexo 1 de esta Guía.*

## 5.3 Sostenibilidad económico-financiera

La financiación de los servicios de agua y saneamiento plantea un gran reto y se debe trabajar, sobre todo, en la recaudación de fondos adecuados; primeramente, vía tarifas a los usuarios para la recuperación de costos. La reducción de costos y la generación de economías de

escala generalmente son factibles al tener personal más competente y estar monitoreando eficiencias contra metas preestablecidas de mejora o reducciones de costos.

### 5.3.1 Elementos para apoyo financiero o resultados económicos

#### Sostenibilidad económica (sólo algunos ejemplos).

##### Actores.

Área comercial del organismo operador (medición, facturación, recaudación-eficiencia comercial-detección de clandestinos).  
 Área operativa y de mantenimiento del organismo operador (control de fugas, presiones-eficiencia física).  
 Área administrativa y técnica del OO (control de gastos en electricidad, salarios, reparaciones, etcétera).  
 Regulador económico.  
 Legisladores (que autorizan estructura tarifaria).  
 Ciudadanos (cultura del pago).

##### Instrumentos.

Indicadores de desempeño (eficiencia comercial, relación de empleados, etcétera), DHAS, economías de escala, tarifas, mínimo vital gratuito, subsidios cruzados, subsidios directos al operador, descuentos a usuarios, cultura del agua.

##### Sujetos.

- OO: logra autosuficiencia financiera.
- OO: genera economías de escala que benefician a todos.
- OO: transparente, efectivo y eficiente en sus finanzas.
- Ciudadanos satisfechos: no tienen que gastar extra en tinacos o comprar a "aguateros" o pipas.
- Viviendas, industrias, comercios, oficinas, escuelas, etcétera, en la ciudad, bien atendidos y saneados.
- Habitantes de zonas periurbanas precarias con mejores servicios.
- Otros usuarios de la cuenca que reutilizan descargas de agua urbanas.

### 5.3.2 Enfoques para la sostenibilidad económica

La sostenibilidad económica se alcanza cuando los servicios urbanos de agua y de saneamiento son brindados de manera segura y continua, y están económicamente garantizados el mantenimiento oportuno y correcto de toda la infraestructura de abasto y de drenaje. Además, las plantas de tratamiento de aguas residuales funcionan sin interrupciones y cumplen con el marco normativo establecido.

Hay que tender a construir modelos que no requieran trasvases de fuentes de agua distantes, ni desechen sus aguas demasiado lejos de la ciudad. En general, se buscará que los costos de operación y mantenimiento, así como los costos de inversión estén cubiertos al máximo por fuentes de financiamiento local y del sector público.

El gobierno nacional y el estatal, donde se aloje la ciudad en cuestión, especialmente si tiene una alta concentración de colonias periurbanas pobres, deben apoyar financieramente al operador local para resolver aspectos de los DHAS que localmente el operador no pueda solucionar por sus propios medios. Un apropiado diseño tarifario debe cubrir todos los costos internos del operador e, incluso, permitir invertir en mejora institucional y logro de metas de eficiencia. Debe considerar un padrón de usuarios realista, así como sus niveles de consumo, descuentos y subsidios cruzados entre los rangos de consumo y otras características. Una bien diseñada estructura de tarifas es la base para lograr la autosuficiencia financiera.

La recaudación y las metas de eficiencia comprometidas, cuando se aprueba una tarifa, deben ser elementos indispensables para la transparencia y rendición de cuentas.

### 5.3.3 Algunas acciones para la sostenibilidad económico-financiera

- El OO debe tener un desglose y clasificación detallada de todas sus erogaciones, que serán el sustento de

una tarifa justa que cubra todos los costos rutinarios y que, además, provea un excedente para hacer frente a las posibles averías o situaciones de emergencia. Por ejemplo, celebrar sesiones extraordinarias para explicar de dónde sale cada gasto y justificar la tarifa impuesta.

- El OO debe contar con manuales de procedimientos administrativos y un sistema de información y bases de datos que faciliten la gestión económica.
- Tener procesos claros y transparentes para los cobros y recaudación de dinero por pagos de los usuarios. De preferencia (por transparencia y posible ahorro en personal especializado), puede hacerse aprovechando pagos en bancos o en tiendas de autoservicio, estableciendo los convenios pertinentes.
- Dar capacitación continua al personal que atiende a los usuarios (clientes). Hacer programas conjuntos con personal de las áreas comercial, de operación, de atención telefónica y de cultura del agua.
- Reglamentos para asegurar la competencia y asignación de puestos directivos y de responsabilidad en el OO a personas con la suficiente preparación, y para limitar la discontinuidad y poca permanencia en puestos estratégicos. Hacer efectiva la descentralización de un OO respecto de cambios políticos en el ayuntamiento o municipio.
- Mantener programas continuos de capacitación al personal del OO en sus diferentes departamentos y asegurarse de que cuenten y sepan emplear software informático de alto nivel, apropiado al reto que tienen de atender las necesidades de agua y saneamiento de toda una ciudad.
- Realizar pasantías e intercambios con operadores destacados en otras ciudades del país. Aprovechar las recomendaciones sobre “mejores prácticas” (genera-

das vía comparaciones y benchmarking de sus indicadores de gestión de un conjunto de operadores) que pueda hacer el regulador que les corresponde.

- Tener políticas y procedimientos bien establecidos y bien fundamentados legalmente, respecto a casos de impago de los usuarios. Por ejemplo, incluir en el contrato con cada usuario y reglamento interno de funcionamiento del OO esta situación y cómo se va a proceder.
- Acordar con la autoridad federal o estatal a ser solidaria con el OO en caso de requerirse rehabilitaciones o renovaciones costosas de las redes de agua o de alcantarillado, o cuando no es factible generar suficientes subsidios cruzados localmente para atender los compromisos de los derechos humanos al agua y al saneamiento.

## 5.4 Sostenibilidad social

Los principales distintivos de una sostenibilidad social en los casos urbano y periurbano es cuando no hay riesgos de salud, la demanda de agua no crece irrestrictamente (pues hay apropiados hábitos, campañas de educación y empleo de tecnologías apropiadas) y los usuarios están satisfechos con el desempeño de su OO por recibir una apropiada calidad en los servicios que les brinda, a cambio del pago oportuno de su recibo (boleta) de agua.

Además, cuando no hay ningún riesgo perceptible de deterioro al medio ambiente o a la economía familiar. La continuidad del suministro de agua y el que la población no tenga que hacer erogaciones adicionales para disponer de agua de calidad, son las principales calificaciones de éxito y estabilidad.

### 5.4.1 Elementos para atención y participación de usuarios

#### Sostenibilidad social (sólo algunos ejemplos).

##### Actores.

Espacios de cultura del agua (promotores y educadores).  
Organismo operador.  
Regulador de la calidad del servicio.  
Observatorios ciudadanos del agua.  
Fundaciones filantrópicas.  
Asociaciones gremiales.  
Mujeres (equidad de género).

##### Instrumentos.

Cultura del agua, educación cívica, participación social, participación femenina, tarifas, central telefónica, sitio web.

##### Sujetos.

Viviendas, industrias, comercios, oficinas, escuelas, etcétera, en la ciudad. Habitantes de zonas periurbanas (precarias), otros usuarios de la cuenca que reutilizan descargas de agua urbanas.

### 5.4.2 Enfoques para la sostenibilidad social

En un conglomerado urbano, dada la fuerte cantidad de personas que ahí habitan y la dinámica misma de la ciudad, se dificulta la participación frecuente de todos los usuarios. En este caso, es conveniente tener grupos organizados que representen y sean voceros de las necesidades e inquietudes sociales de los diferentes estratos socioeconómicos que ahí habitan.

Un Observatorio Ciudadano del Agua, cuyos integrantes sean gente conocedora del tema y con respeto de la ciudadanía (académicos, periodista, luchador social), es un buen síntoma y una manera apropiada de que el OO interactúe formalmente con la sociedad; además de tener foros de participación libre, tanto a distancia mediante Internet, como presenciales.

Asimismo, es indispensable tener representantes sociales en el consejo consultivo o de administración del organismo operador.

Es necesario tener mecanismos de aviso oportuno cuando se prevean acciones de reparación o mantenimiento que puedan afectar la continuidad del servicio. Los avisos deben ser oportunos y anticipados, además de mantener un servicio telefónico bien organizado para atender cualquier queja o consulta de los usuarios.

### 5.4.3 Algunas acciones para la sostenibilidad social

- Claridad en los mecanismos de apoyo económico, tales como descuentos o un “mínimo vital gratuito de agua”. Tener un padrón de usuarios y definición precisa de tipos de personas (condiciones socioeconómicas) que pueden ser beneficiarios (y requisitos).
- Criterios y mecanismos claros para establecer subsidios cruzados en tarifas aplicables a diferentes categorías de usuarios.

- Fortalecer las capacidades del OO, sobre todo en la participación de los usuarios y la necesidad de aprobación ciudadana al desempeño del operador.
- Que el operador atienda y aporte información completa a las solicitudes que le haga el regulador económico y de calidad del servicio.
- Apoyar a los observatorios ciudadanos que se establezcan, alentar la consulta de información que aporta el operador y atender cualquier solicitud de acceso a la información pública por parte de la ciudadanía.
- Como parte de la información del operador hacia la ciudadanía, debe demostrar que está mejorando, en general, y en cuáles aspectos, en particular. Referir a las estadísticas de mejoras en eficiencias de desempeño, a cambio de las tarifas que les cobra a los usuarios.
- EL OO mantiene programas de cultura del agua y hace evaluaciones del impacto, aceptación y resultados de esos programas, reflejados en eficiencia comercial, satisfacción con el servicio, reducción de compra de agua embotellada y disminución del desperdicio de agua (reducción de dotaciones requeridas).
- Realizar reuniones con los diferentes usuarios del agua de la cuenca (agua potable, agricultores, comercios, pequeñas industrias, etcétera) para evitar conflictos por las fuentes de agua. Por ejemplo, hacer un diagnóstico de los potenciales usuarios de agua y convocarlos a reuniones periódicas, al menos una vez al año, para tratar problemas relativos al agua: escasez, contaminación, demanda, entre otros.
- Hacer encuestas esporádicas para medir el grado de satisfacción de los usuarios. Por ejemplo, preguntar aleatoriamente a los usuarios sobre cómo les llega

el agua (frecuencia, presión, calidad, cantidad) y si hay soluciones al drenaje o sanitarias. También, si se les avisa con anticipación y oportunidad sobre obras que afecten, si los atienden rápidamente por teléfono, si les resuelven dudas acerca de las tarifas o de otro tipo, si les dan consejos apropiados sobre cultura del agua y dispositivos ahorradores, etcétera.

- Incentivar la presencia femenina en cargos de responsabilidad dentro del OO o como representantes de la ciudadanía. Procurar que haya mujeres en el consejo consultivo del OO, en el organismo de cuenca y en el Observatorio Ciudadano del Agua.
- Consultar a las personas más vulnerables, en zonas periurbanas precarias, para estudiar los casos especiales y poder asegurar en un futuro su acceso al agua y al saneamiento. Informar a quienes no pue-

den pagar el agua sobre las facilidades para descuentos o acceder al “mínimo vital gratuito”.

- Alentar a la ciudadanía a consultar el portal de transparencia del OO y de otras autoridades u organizaciones sociales relacionadas con el agua o la sostenibilidad de la cuenca, incluidos el regulador y el Observatorio Ciudadano del Agua, y a que opine sobre sus inquietudes.

## 5.5 Sostenibilidad ambiental

Desde la perspectiva de la sostenibilidad medioambiental, los servicios de agua potable y saneamiento deben tener en cuenta las estrategias e intervenciones en el sector, porque interactúa con el entorno natural (ecosistemas y recursos naturales).

### 5.5.1 Elementos para cuidado ambiental

#### Sostenibilidad ambiental (sólo algunos ejemplos)

##### Actores.

Usuarios del agua en la cuenca.  
Consejo de cuenca.  
Organismo operador.  
Ministerios de ecología y agricultura.  
Gobiernos nacional y estatal.

##### Instrumentos.

Cultura ambiental, cultura del agua, leyes, reglamentos, pagos por servicios ambientales (tarifas).

##### Sujetos.

- Ríos, lagos, mar, fuentes de abasto, zonas de descarga, reúso del agua, zonas de recarga a acuíferos, bosques, zonas de retención de avenidas pluviales, ciclo hidrológico, atmósfera (cambio climático).  
- Otros usuarios en la cuenca (agricultura, pesca, naturaleza, biodiversidad, paisaje), habitantes urbanos, turistas.

### 5.5.2 Enfoques para la sostenibilidad ambiental

La preservación de los ecosistemas naturales es el primer requisito de la sostenibilidad ambiental. Asegurar una apropiada calidad de vida para las personas actuales y futuras, con consumos y desechos moderados que no afecten al entorno natural, son elementos de la sostenibilidad ambiental. Garantizar una gestión adecuada de las aguas residuales es fundamental para preservar el recurso y disminuir su impacto ambiental. Esto implica incluir las intervenciones en agua y saneamiento en un contexto más amplio del medio ambiente y aplicar el enfoque de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

En medio ambiente hay que trabajar con el ciclo del agua y la integración de los siguientes enfoques:

- Interacción entre el funcionamiento de los flujos de agua y las necesidades de la comunidad, y viceversa.
- Enfoque 3R: recarga, retención y reúso de los recursos hídricos.
- Tecnologías respetuosas con el medio ambiente.

Para asegurar los impactos de las intervenciones en el sector del abastecimiento resulta indispensable que sean acompañadas por sistemas de saneamiento y programas de promoción de la higiene y de cultura del agua, incluidos la importancia de los pagos al OO y el respeto a otros usuarios de la cuenca.

### 5.5.3 Algunas acciones para sostenibilidad ambiental

- El OO debe tener un equipo de promotores de cultura ambiental que trabaje coordinadamente con otras instituciones que manejan programas similares. El OO debe destinar un área u oficina apropiada para las actividades y materiales de los promotores (“espacio de cultura del agua”). Además, el OO debe

hacer una difusión apropiada y completa en su sitio Internet sobre programas específicos para diferentes tipos de audiencias, como colonias populares (periurbanas), usuarios comerciales e industriales, usuarios domésticos, adultos en general, mujeres y jóvenes. Se debe hacer énfasis en la importancia del pago del recibo de sus servicios (agua, alcantarillado y saneamiento), así como que sepan exigir transparencia al operador; un apropiado cumplimiento de los DHAS, condiciones para acceder a descuentos y al “mínimo vital gratuito”.

- Asegurarse que todas las aguas residuales llegan a plantas de tratamiento de efluentes y reciben un tratamiento apropiado, antes de su descarga.
- Fomentar las prácticas de reúso de agua, dando incentivos a través de las tarifas. Por ejemplo, dar un precio menor al costo real (temporalmente) a quienes puedan y quieran aprovechar agua residual tratada, o bien, facilidades a quienes capten agua de lluvia.
- Preservar sitios de recarga a los acuíferos y protección de arroyos y cauces naturales.
- Mantener programas de inspección, denuncia y sanción a comercios, talleres o similares que tengan descargas fuera de norma, clandestinas o que puedan ocasionar daños a las instalaciones o molestias a vecinos. Por otra parte, de manera preventiva, mantener programas de capacitación y apoyo técnico y financiero (descuentos en tarifas, por ejemplo).
- Obtener y analizar frecuentemente la calidad del agua que se entrega a diferentes colonias de la ciudad, tanto de zonas céntricas como periféricas). Tener un laboratorio de análisis propio y hacer envíos a otro laboratorio certificado, para corroboración.
- El OO debe coordinarse con otras instituciones para establecer un plan de contingencia, espe-

cialmente en aquellas zonas vulnerables a ciertos riesgos climáticos.

- Participar con el organismo o consejo de cuenca para colaborar en acciones de protección de la cuenca y de prevención de conflictos por el agua. Negociar estrategias de intercambio de agua con otros usuarios de la cuenca.

## LISTA DE ABREVIATURAS

ADERASA.	Asociación de Entes Reguladores de Agua Potable y Saneamiento de las Américas.	MIS.	Management Information System (Sistema de Información Gerencial).
AECID.	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo.	MVG.	Mínimo vital gratuito.
CEPAL.	Comisión Económica para América Latina y el Caribe.	NMX.	Norma Mexicana.
CONAGUA.	Comisión Nacional del Agua (México).	NOM.	Norma Oficial Mexicana.
DHA.	Derecho humano al agua.	ODS.	Objetivos de Desarrollo Sostenible.
DHS.	Derecho humano al saneamiento.	OMS.	Organización Mundial de la Salud.
DHAS.	Derechos humanos al agua y al saneamiento.	ONU.	Organización de las Naciones Unidas.
FCAS.	Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento en América Latina.	OO.	Organismo operador.
GIRH.	Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.	OOAPAS.	Organismo operador de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
GIS	Geographical Information System (Sistema de Información Geográfica).	PTAR.	Planta de tratamiento de aguas residuales.
IBNET.	International Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities (Red de Monitoreo de Empresas de Agua y Saneamiento).	SAPAS.	Servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
IG.	Indicadores de gestión.	UNICEF.	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia.
IMTA.	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.	WASH.	Water Sanitation and Hygiene (Ag+ua, Saneamiento e Higiene).
INEGI.	Instituto Nacional de Estadística y Geografía.		
IRC.	International Water and Sanitation Centre (IRC), en Holanda.		
IWA.	International Water Association (Asociación Internacional del Agua).		

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Ámbito urbano.** Servicios que se brindan dentro de una ciudad. Ver sección 1.3.1 de esta guía.

**Ámbito periurbano.** Servicios que se brindan en la zonas marginadas o periféricas de una ciudad. Ver sección 1.3.2 de esta guía.

**Autosuficiencia financiera.** Situación donde el OO es financieramente sano, debido a que las tarifas aplicadas y la cultura del pago de la sociedad permiten cubrir los costos derivados de la operación, el mantenimiento y la administración de los servicios, la rehabilitación y el mejoramiento de la infraestructura existente, la amortización de las inversiones realizadas, los gastos financieros de los pasivos y las inversiones necesarias para la expansión de la infraestructura.

**Beneficiario.** Es la persona que recibe el apoyo de un proyecto de forma subsidiada.

**Cuenca hidrográfica.** Demarcación territorial natural donde los límites son las partes altas de montañas u otros contornos que hacen que el agua de lluvia o del deshielo, descienda por la depresión hasta llegar al mar o alguna laguna. Es la unidad básica que la mayoría de las agencias de ordenamiento hídrico usan para administrar y estudiar el recurso.

**Derecho humano al agua.** El derecho humano al agua es el derecho de cada uno a disponer de agua suficiente, saludable, aceptable, físicamente accesible y asequible para su uso personal y doméstico. Ver sección 1.3.3 de esta Guía.

**Derecho humano al saneamiento.** Derecho establecido en tratados internacionales o en legislación local que garantiza que toda persona pueda descargar su cuerpo y otros desechos, con higiene,

privacidad y según sus preferencias culturales. Ver sección 1.3.3 de esta Guía.

**Equidad.** Término utilizado para poner de relieve la necesidad de garantizar la igualdad de oportunidades de todos los grupos dentro una comunidad.

**Eficiencia comercial.** Uno de los muchos índices de gestión para evaluar desempeño de un operador. Es la relación que hay entre el dinero que realmente se cobra (que los usuarios ingresan a cajas) respecto del dinero que se factura. Con más precisión la definición anterior equivale a una “eficiencia de la cobranza”. A veces se le maneja con sus equivalentes en volúmenes de agua mediante volúmenes cobrados contra volúmenes facturados, sin embargo en este caso debe tenerse cuidado en sitios donde no hay medidores (sistemas de cuota fija), pues los volúmenes son estimados y pueden estar sujetos a fuertes imprecisiones.

**Eficiencia física.** Uno de los muchos índices de gestión para evaluar desempeño de un operador. Se refiere a la proporción de agua entregada a los usuarios respecto del total extraído de las fuentes. Las mermas de agua pueden deberse a roturas, derrames, tomas clandestinas, así como al agua gratuita o que se deja de facturar o de medir con precisión (algunos autores clasifican a algunas de estas como pérdidas comerciales). Como se ve, algunas de esas “pérdidas físicas”, no necesariamente significan desperdicios o agua sin aprovechar (como son las tomas clandestinas y el agua entregada pero sin facturar), sin embargo son pérdidas para la empresa de agua, y claro, para la población que sí paga, a la cual se le obliga a pagar más de lo que sería lo justo.

**Estructura tarifaria.** La correspondencia que hay entre cada uno de los diferentes tipos de usuarios y

rangos de consumo, y el precio que deben pagar al organismo operador, por cada unidad de agua consumida en el periodo de referencia. Generalmente son en bloques crecientes (precios incrementales) para favorecer a quienes usan poca agua mediante subsidios cruzados generados por cobros unitarios mayores a altos consumidores.

**Género.** Las funciones, responsabilidades, necesidades, intereses y capacidades de los hombres y mujeres (que son determinados socialmente).

**Gestión de reducción de riesgos.** Medidas o acciones que reduzcan los impactos potenciales de peligros tales como terremotos, volcanes, inundaciones y otros eventos. Por lo general, las actividades se agrupan en tres categorías diferentes: mitigación de desastres, prevención y preparación para desastres.

**Gestión integrada de recursos hídricos (GIRH).** Proceso que promueve el desarrollo y gestión coordinados del agua, la tierra y los recursos asociados, a escala de cuencas hidrográficas, lacustres o acuíferos, para optimizar y compartir equitativamente el resultante bienestar socioeconómico, sin comprometer la salud de ecosistemas. Ver sección 2.2.1 de esta Guía.

**Gobernanza.** Es la manera en que están organizados los procesos de toma de decisiones para la gestión del servicio. Incluye la estructura institucional formal (tipo de organización y situación legal) y los procesos informales que influyen en la toma de decisiones.

**Indicadores de desempeño o índices de gestión.** Equivalen a formas de simplificar y procesar datos para comparar elementos y diagnosticar situaciones relativamente distantes en tiempo, espacio o

sin conexión aparente. Sirven para definir referentes (récord mundial, nacional, estatal, local) que se utilizan para establecer metas. Para poder monitorear, evaluar y comparar los indicadores de manera que sirvan para orientar el trabajo y los planes formales de una institución, es necesario estandarizar sus definiciones y fórmulas de cálculo. Ver sección 1.3.6 de esta Guía.

**Índice de sostenibilidad.** Indicador compuesto a su vez por varios otros indicadores preestablecidos, que se califican individualmente, y luego se integran (suman) para dar una calificación sumaria de la sostenibilidad de un proyecto o conjunto de proyectos. Índice de sostenibilidad para evaluar efectividad y dar seguimiento a planes y/o proyecto. Ver sección 1.3.8 de esta Guía.

**Mínimo vital gratuito.** Normalmente se mide metros cúbicos al mes, y es la cantidad de agua que se le puede entregar a un domicilio, sin que el usuario tenga que pagar por su servicio de abastecimiento o de drenaje y saneamiento. Se establece para favorecer a determinados usuarios en condiciones de pobreza comprobable, y que no consumen más de ese volumen de agua establecido.

**Medidor.** Aparato contador volumétrico de la cantidad de agua que ingresa a determinado sitio.

**Meta de desempeño.** Compromiso cuantificable (normalmente representada en algún indicador de gestión) que se establece para un periodo futuro determinado (dentro de un mes, un semestre, un año, un quinquenio, diez años, etc.), que orienta los trabajos a realizar y debe estarse monitoreando y reportado los avances para cumplirlo, en el portal de transparencia de la institución o instituciones comprometidas.

**Monitoreo.** Monitoreo es una evaluación continua de una acción en desarrollo.

**Monopolio natural.** La mayoría de las ciudades tienen un monopolio natural para sus servicios agua y saneamiento. Donde solamente hay una agencia (empresa, organismo operador, o nombre equivalente) se encarga del servicio de abastecimiento y alcantarillado, y con ella todos los usuarios deben contratar. Permite generar economías de escala cuando el operador es efectivo y eficiente. En ese proceso resulta indispensable la intervención del gobierno o de alguna institución reguladora, que represente los intereses de la comunidad.

**Operación y mantenimiento.** La operación y mantenimiento de un sistema son las acciones y maniobras básicas para asegurar el funcionamiento físico de un sistema.

**Organismo operador.** Es la entidad responsable para ejercer funciones de autoridad como planificación, coordinación, control y seguimiento y asistencia técnica. Normalmente la ejercen los gobiernos locales. Ver sección 1.3.4 de esta Guía.

**Padrón de usuarios.** Inventario y base de datos detallada, donde se asientan los datos y características de cada uno de los clientes o domicilios a los que atiende el organismo operador.

**Políticas públicas.** Son cursos de acción destinados a la solución de problemas. Incluso el no hacer nada, puede considerarse considera una acción para tomar en cuenta. Representan el diseño de una acción colectiva intencional; o sea, más que lo que se quiere lograr es a lo que se efectúa o lleva a cabo. Son las reglas y acciones que tienen que ver con el acceso de las personas a bienes y servicios. Hay dos partes involucradas: los ciudadanos y el Estado.

**Prestador de servicios.** Se refiere a la entidad encargada de las funciones diarias de la gestión del sistema, incluye las actividades de operación, mantenimiento y administración.

**Proyecto.** Un proyecto es una planificación en base a un conjunto de actividades interrelacionadas y coordinadas entre sí. El proyecto establece objetivos generales y específicos dentro de los límites que imponen un presupuesto y un cronograma temporal.

**Servicio.** Un servicio de agua es la prestación de un flujo de agua con ciertas características al usuario. Estas características principalmente son calidad del agua, la cantidad, la continuidad y el acceso.

**Sistema.** Se denomina sistema de abastecimiento de agua potable al conjunto de obras de captación, tratamiento, conducción, regulación, distribución y suministro de agua potable.

**Sostenibilidad.** Probabilidad de que las estructuras, instalaciones e iniciativas continúen dando un buen servicio a lo largo del tiempo más allá de la vida útil del proyecto. Ver sección 1.3.7 de esta Guía.

**Usuario.** Es la persona, comercio, industria o domicilio (cuenta en padrón de usuarios) que usa las instalaciones y paga por sus servicios de abastecimiento, alcantarillado y saneamiento.

**Subsidio cruzado.** Mecanismo por el cual algunos clientes de mayor capacidad económica contribuyen a parcialmente costear los gastos de otras personas de menores recursos. También se da cuando se cobra a todos los usuarios lo mismo cuando en realidad hay colonias o sectores de la ciudad cuyo abastecimiento es más difícil y costoso, por ejemplo colonias de la periferia o en cerros. Es decir, hay subsidio cruzado cuando se cobra a algunos más de lo que en realidad deberían pagar y a otros

menos de lo que les correspondería. Una lamentable manera de subsidio cruzado es cuando clientes cumplidos compensan la morosidad, falta de pago o clandestinaje de otros.

**Subsidio directo.** Aportaciones monetarias que recibe el Organismo Operador de otra institución (estatal, federal o internacional) para que opere apropiadamente. Subsidios los da el gobierno los cuales recauda por otros impuestos, para apoyar al operador o a determinados habitantes en situación de pobreza extrema, mediante descuentos en sus tarifas o para el MVG (mínimo vital gratuito) relacionado a los derechos humanos al agua y al saneamiento.

**Tarifa media o precio medio por unidad de volumen, PUM (precio unitario medio).** Relación que hay entre el total de costos y necesidades monetarias del organismo operador, que deben ser cargadas al precio volumétrico, dividido entre el volumen total vendible en el periodo. Representa el precio que en promedio cobra la empresa por cada unidad de agua vendida realmente.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aderasa (2005). “Manual de Indicadores de Gestión para Agua Potable y Alcantarillado”, Asociación de Entes Reguladores de Agua Potable y Saneamiento de las Américas, por Alejo José Molinari, 2005.
- Aecid (2017). “Lista de Comprobación. Orientaciones para el cumplimiento de los Derechos Humanos al agua y al saneamiento en proyectos”. Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (Aecid), 2017.
- Aecid (2015). “Guía de la Aecid para la Sostenibilidad y Modelos de Gestión de los Sistemas Rurales de Agua Potable” Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (Aecid). Manuales de Cooperación Española, 2015.
- Aecid (2015). “Guía de la Aecid para la Transversalización del Medio ambiente y el Cambio Climático”. Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (Aecid). Manuales de Cooperación Española, 2015.
- Aecid (2015), “Plan de Sostenibilidad. Ejemplo Práctico para medio rural”. Cantón las Mesas, abastecimiento por gravedad a 138 familias. Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (Aecid), 2015.
- Cabrera Enrique, Dane Pete, et al (2011), “Benchmarking para Servicios de Agua. Guiando a los prestadores de servicios hacia la excelencia” (Título original Benchmarking Water Services. Guiding water utilities to excellence.) 2011 IWA Publishing (International Water Association) y Universidad Politécnica de Valencia.
- Cepal (2010). “Economías de escala en los servicios de agua potable y alcantarillado”. Gustavo Ferro y Emilio Lentini. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal).
- Conagua (2015) “Términos de referencia para la elaboración del Plan de Desarrollo Integral (PDI) del Organismo Operador”, Comisión Nacional del Agua, México.
- Conagua (2016), Informe final del proyecto: Elaboración del Plan Maestro para el Mejoramiento de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de las Zonas Marginadas del Valle de la Sabana en el Municipio de Acapulco, Estado de Guerrero. Informe del Contrato Número 2015-B04-B48-DA-12-FI-LP-A-OR-0125.
- FCAS (2017) “Los derechos humanos al agua y al saneamiento en el Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento en América Latina”. Documento preparado por ONGAWA para el FCAS (Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento en América Latina), de la Aecid (Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo).
- FCEA (2009), “Guía para Organismos Operadores de Agua”, Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental A. C., México.
- Ferro Gustavo (Cepal) (2017), “América Latina y el Caribe hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible en agua y saneamiento. Reformas recientes de las políticas sectoriales”. Cepal y Cooperación Española, Serie Recursos Naturales e Infraestructura.
- GWP (2009), “Manual para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Cuencas”, Global Water Partnership (GWP), Asociación Mundial para el Agua.
- IBNET (World Bank), The International Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities (IBNET). <https://www.ib-net.org/>

IMTA, Conagua (2015) “Guía de políticas públicas en el ámbito estatal en materia de agua potable y saneamiento” Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y Comisión Nacional del Agua, México.

ISO (2014). “Norma ISO 18091:2014 para Evaluación de responsabilidades de gobiernos locales” Sistemas de gestión de la calidad - Directrices para la aplicación de la Norma ISO 9001:2008 en el gobierno local. International Standards Organization (ISO).

ISO (2008). “Norma ISO 24510. - Directrices para la evaluación y la mejora del servicio a los usuarios.” Drinking Water, Drainage, and Sewerage. - Efficiency. - Methodology to Evaluate the Service Quality. Part I.- ISO 24510.- Guidelines for the assessment and for the improvement of the service to users. International Standards Organization (ISO).

Leo Heller (2015). “Informe presentado por el Relator Especial de los derechos humanos al agua y al saneamiento a la Asamblea General de Naciones Unidas sobre niveles de servicio”, A/70/203 (2015).

ONG.AWA (2013). “Derecho Humano al Agua y Saneamiento. Guía para la incorporación del enfoque basado en derechos humanos”, (EBDH).

Secretaría de Economía (2008), Norma Mexicana NMX-AA-147-SCFI-2008 Servicios de agua potable, drenaje y saneamiento - TARIFA - Metodología de evaluación de la TARIFA. SE, México.

Secretaría de Economía, México (2008). Norma Mexicana NMX-AA-149/2-SCFI-2008 “Agua potable, drenaje y saneamiento –eficiencia - Metodología para Evaluar la Eficiencia de los Prestadores de servicios de agua potable, drenaje y saneamiento. Parte 2.- Directrices para la gestión de los prestadores de servicios de agua potable y para

la evaluación de los servicios de agua potable”. Conagua, Secr. Econ., 2008.

Secretaría de Economía (2008), Norma Mexicana NMX-AA-148-SCFI-2008 “Agua potable, drenaje y saneamiento –eficiencia - metodología para evaluar la calidad de los servicios. Parte I.- Directrices para la Evaluación y la Mejora del Servicio a los Usuarios”.

Schweitzer Ryan (2015). “Assessing Sustainability in WASH USAID Sustainability Index Tool”, UNC Water and Health Conference, 2015.

Tobón de Garza Gloria (2016). “El Derecho Humano al Agua y el mínimo vital gratuito”, revista Agua y Ambiente, México.

WASH-IRC (2017) “Sustainability Assessment Tool”. Software Excel, disponible en <https://www.ircwash.org/home>

