



PROYECTO DE  
PLAN ESTRATÉGICO DE  
AGUA Y SANEAMIENTO

ACAMIXTLA

“Este proyecto se realiza bajo el patrocinio de la Fundación Gonzalo Río Arronte, Institución de Asistencia Privada”.



**11 Comunidades  
de la microcuenca  
del río San Juan**



**RÍO ARRONTE  
FUNDACIÓN**



El presente documento es versión preliminar como PROYECTO del Plan de Agua y Saneamiento de la comunidad, elaborado por UGP, como parte de los resultados del proyecto MiAgua SaMic impulsado por el H. Ayuntamiento de Taxco de Alarcón.

Esta versión es un documento sujeto a posibles modificaciones, fruto de los procesos de participación y concertación a los que debe ser sometidos.

Taxco de Alarcón, 2023.

## Índice

Siglas y acrónimos	iv
Introducción	1
Justificación	4
Estrategias de mejora de servicios de agua y saneamiento	10
1. Provisión de Agua	11
2. Saneamiento (drenaje físico y tratamiento de aguas residuales)	30
3. Manejo de RS	46
4. Reúso de productos asociados AR y RS	57
5. Manejo y aprovechamiento de agua de lluvia	70
6. Anexos	79
<b>Anexo 6.1. Posibles fuentes de financiamiento</b>	80
<b>Anexo 6.2. SemafORIZACIÓN “Provisión de agua”</b>	82
<b>Anexo 6.3. SemafORIZACIÓN “Saneamiento”</b>	87
<b>Anexo 6.4. SemafORIZACIÓN “Manejo de residuos sólidos”</b>	92
<b>Anexo 6.5. SemafORIZACIÓN “Reúso de productos asociados al AR y RS”</b>	96
<b>Anexo 6.6. SemafORIZACIÓN “Manejo y aprovechamiento del agua de lluvia”</b>	99
<b>Anexo 6.7. Explicación de evaluación de variables</b>	102

## Índice de imágenes

Imagen 1 Enfoque i-DELSA: soluciones integrales y descentralizadas.....	1
Imagen 2 Porcentajes de cumplimiento por sector, según semaforización.....	2
Imagen 3 Estrategia de mejora para el sector de provisión de agua.....	25
Imagen 4 Estrategia de mejora para el sector de saneamiento.....	41
Imagen 5 Estrategia de mejora para el manejo de RS para Acamixtla:.....	53
Imagen 6 Estrategia de mejora para el aprovechamiento de AR y RS.....	65
Imagen 7 Estrategia de mejora de aprovechamiento de agua de lluvia.....	75

## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> Alineación de Planes estratégicos con PROMARNAT 2020–2024 .....	5
<b>Tabla 2</b> Alineación de Planes estratégicos con PNH 2020–2024.....	7
<b>Tabla 3</b> Alineación de Planes estratégicos con PDE, Guerrero 2022–2027.....	8
<b>Tabla 4</b> Alineación de Planes estratégicos con PMD, Taxco, Guerrero 2021–2024.....	9
<b>Tabla 1.1</b> Variables relacionadas a la aplicación de regulaciones del sector PA .....	14
<b>Tabla 1.2</b> Variables relacionadas al funcionamiento de la red de agua potable.....	17
<b>Tabla 1.3</b> Variables relacionadas a la búsqueda de fuentes de agua alternas.....	21
<b>Tabla 1.4</b> Variables relacionadas a la gestión local del servicio de AP.....	23
<b>Tabla 1.5</b> Resumen evaluación por comité de cumplimiento de línea estratégica por comunidad.....	24
<b>Tabla 1.6</b> Acciones para lograr la estrategia de mejora para el sector de provisión de agua .....	26
<b>Tabla 2.1</b> Variables relacionadas al entendimiento de una correcta gestión de las AR.....	32
<b>Tabla 2.2</b> Variables relacionadas a la normatividad en el manejo de AR .....	35
<b>Tabla 2.3</b> Variables relacionadas a la infraestructura de saneamiento .....	36
<b>Tabla 2.4</b> Variables relacionadas a la co-gestión del servicio de saneamiento.....	39
<b>Tabla 2.5</b> Acciones para lograr la estrategia de mejora de Saneamiento (drenaje físico y tratamiento de AR).....	42
<b>Tabla 3.1</b> Variables relacionadas a las regulaciones del sector de manejo de RS.....	47
<b>Tabla 3.2</b> Variables relacionadas a las prácticas de separación de la comunidad.....	49
<b>Tabla 3.3</b> Variables relacionadas a la administración y gestión del servicio de manejo de RS .....	50
<b>Tabla 3.4</b> Acciones para lograr la estrategia de mejora para el manejo de RS.....	54
<b>Tabla 4.1</b> Variables relacionadas al aprovechamiento de AR .....	59
<b>Tabla 4.2</b> Variables relacionadas al aprovechamiento de RS .....	60
<b>Tabla 4.3</b> Variables relacionadas al mercado local de AR y RS.....	62
<b>Tabla 4.4</b> Variables relacionadas a las regulaciones del sector.....	63
<b>Tabla 4.5</b> Acciones para lograr la estrategia de mejora para el aprovechamiento de AR y RS .....	66
<b>Tabla 5.1</b> Variables relacionadas a la captación de agua de lluvia.....	72
<b>Tabla 5.2</b> Variables relacionadas a la infraestructura pública pluvial .....	74
<b>Tabla 5.3</b> Acciones para lograr la estrategia de mejora de aprovechamiento de agua de lluvia.....	76

## Siglas y acrónimos

- **A&S:** Agua y Saneamiento
- **AP:** Agua potable
- **AR:** Aguas residuales
- **BANOBRAS:** Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos
- **CAPASEG:** Comisión de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Estado de Guerrero
- **CAPAT:** Comisión de agua potable y alcantarillado de Taxco
- **CASMIC:** Comité de Agua y Saneamiento a nivel de microcuenca
- **CONAGUA:** Comisión Nacional del Agua
- **DEWATS:** Sistema de Tratamiento de Agua Descentralizado
- **FAFEF:** Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de las Entidades Federativas
- **FAIS:** Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social
- **FGRA:** Fundación Gonzalo Río Arronte
- **FORTAMUN:** Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento Municipal
- **i-Delsa:** Enfoque de soluciones integrales descentralizadas para el manejo del agua y saneamiento
- **MAPAS:** Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la CONAGUA
- **MiAgua-SaMic:** Modelo integral descentralizado de Agua y Saneamiento a nivel de microcuenca
- **MRS:** Manejo de Residuos Sólidos
- **PA:** Provisión de Agua
- **PND:** Plan Nacional de Desarrollo
- **PED:** Plan Estatal de Desarrollo
- **PMD:** Plan Municipal de Desarrollo
- **PNH:** Programa Nacional Hídrico
- **PROAGUA:** Programa de Agua potable, Drenaje y Tratamiento
- **PROMARNAT:** Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- **PROPAEG:** Procuraduría de protección al medio ambiente del estado de Guerrero
- **PTAR:** Planta de tratamiento de agua residual
- **SEMAREN:** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del estado de Guerrero
- **SEMARNAT:** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- **UGP:** Unidad de Gestión del Proyecto

## Introducción

Los problemas relacionados con el agua y saneamiento en la microcuenca del río San Juan, como ya se identificó, son muchos y algunos requieren soluciones urgentes, para lograr intervenirlos se crea este Plan Estratégico de A&S, como instrumento de gestión que ayudará a la toma de decisiones, con base en el conocimiento previo de la realidad, que permite prever problemáticas a un corto, mediano y largo plazo y dar soluciones con un enfoque integral y descentralizado.

Para conocer el estado en que se encuentran los servicios básicos de la microcuenca y en específico de la comunidad de Acamixtla, se elaboró una matriz de datos y variables para establecer una línea base, que permitió trazar una ruta a seguir para definir las estrategias para la mejora de estos servicios, con información obtenida relacionada con 5 sectores que son parte del enfoque i-DELSA<sup>1</sup>: 1) provisión de agua, 2) saneamiento (drenaje físico y tratamiento de aguas residuales), 3) manejo de residuos sólidos, 4) reúso de productos asociados aguas residuales y residuos sólidos y, 5) aprovechamiento de agua de lluvia.



*Imagen 1 Enfoque i-DELSA: soluciones integrales y descentralizadas*

<sup>1</sup> Enfoque i-Delsa: este sistema se basa en soluciones integrales a diferentes niveles (casa, edificio, barrio, asentamiento o microcuenca). Se compone por 5 sectores: provisión de agua, manejo de aguas residuales, manejo de residuos sólidos, reúso de residuos líquidos y sólidos y manejo de agua de lluvia, los cuales se relacionan entre sí de manera directa o indirecta, todos estos en un marco integral, participativo y descentralizado en todas las fases del proyecto (planeación, gestión, implementación, ejecución, seguimiento y monitoreo).

Para establecer esta línea base, se recopiló información de gabinete y campo en cada una de las comunidades e identificó el estado actual de los sectores, con el apoyo de autoridades, comités y miembros de la comunidad.

Posteriormente para evaluar los resultados obtenidos, se asignó un color del semáforo dependiendo del nivel de cumplimiento de cada variable y sus rangos establecidos, los cuales se definieron según parámetros internacionales y nacionales adaptándolos al contexto local. De acuerdo con los siguientes criterios, se les asignó un color: a) verde, el resultado de la variable está dentro de los parámetros esperados, b) amarillo, la variable no logra tener lo esperado, presentando rezagos, c) rojo, la variable se encuentra en situación crítica, d) gris, según las características de la comunidad la variable no aplica.

Cada comunidad tuvo su propia evaluación conforme a los sectores mencionados, para esta comunidad, se tuvieron los siguientes resultados:

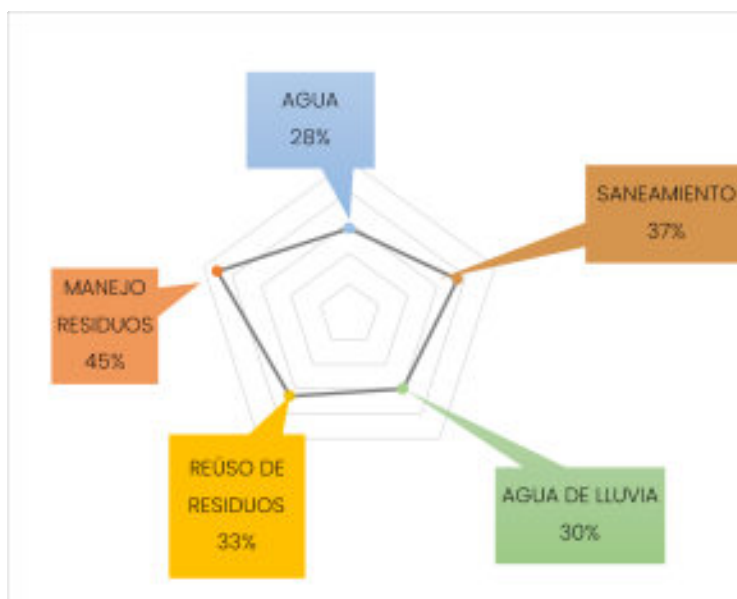


Imagen 2 Porcentajes<sup>2</sup> de cumplimiento por sector, según semaforización

<sup>2</sup> La mayoría de los resultados de la comunidad se encuentra en el rango regular y malo, ya que cumplen con requisitos mínimos en cuestiones normativas, técnicas y de gestión. \*Más información consultar anexo 6.7.

Los resultados totales de la semaforización en cada uno de los sectores se expresan en porcentajes de cumplimiento graficados de forma radial, mostrando que todos tienen un bajo cumplimiento, provisión de agua y aprovechamiento de agua de lluvia.

El diagnóstico en los documentos de línea base, y la evaluación a partir de la semaforización, fueron la guía para diseñar estrategias de mejora para los 5 sectores, las cuales se desarrollarán en este documento.

Estas estrategias buscan mejorar el servicio con base a su condición actual, en temas, como:

- Gestión (capacitación e información, social y sectorial).
- Normativa: regulaciones a nivel gobierno (municipal, estatal, y federal).
- Estándares técnicos: lineamientos de diseño.

Estas estrategias se plantean a nivel general, sugiriendo algunas acciones para su implementación, estableciendo plazos de ejecución (corto, medio y largo plazo), promoviendo la coordinación de los involucrados, principalmente entre las diferentes áreas del ayuntamiento, de acuerdo con las atribuciones establecidas en la ley, e involucrando a la población. Su seguimiento permitirá la mejora de los servicios en la microcuenca del río San Juan, desde un enfoque integral y descentralizado, para garantizar los impactos positivos a la población y al medio ambiente en la medida de su implementación.

Este documento describe dichas estrategias por sector, incluye 5 anexos de la evaluación en semaforización de la comunidad, para cada sector y la descripción de posibles fuentes de financiamiento para lograr la implementación de las estrategias.

## Justificación

Los planes de desarrollo ya sean a escala nacional, estatal o municipal tienen la finalidad de trazar un camino deseable y probable de la administración en turno, se realizan al inicio de cada periodo de gobierno, estableciendo objetivos, estrategias, líneas de acción, prioridades y presupuesto disponible, convirtiéndose en la base de la política pública del país, como lo establece la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos* y la *Ley Nacional de Planeación*.

La estrategia y líneas de acción que establecen los Planes de Agua y Saneamiento para 11 comunidades y microcuenca del río San Juan, buscan la vinculación con los instrumentos de planeación de los 3 niveles de gobierno para lograr que lo propuesto responda y aporte a la política del gobierno actual, para facilitar la gestión de recursos y la ejecución de las acciones propuestas en estos documentos. Los instrumentos de planeación vinculados a los Planes de Agua y Saneamiento son:

### Gobierno federal:

El Plan Nacional de Desarrollo 2020-2024, tiene como eje los proyectos prioritarios de la actual administración, sin embargo, el tema de agua y saneamiento solo se desarrollan en los programas sectoriales (Programa Nacional Hídrico 2020-2024 y el Programa de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2020-2024).

**Tabla 1** Alineación de Planes estratégicos con PROMARNAT 2020-2024

Instrumento de planeación	Contribución de los Planes de Agua y Saneamiento:	
	Estrategias	Acciones
<p><a href="#">Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024.</a></p> <p>Cuenta con 5 objetivos que buscar orientar la política del agua en el país.</p>	<p><i><b>Estrategia 1.3:</b> restaurar los ecosistemas, con énfasis en zonas críticas, y recuperar las especies prioritarias para la conservación con base en el mejor conocimiento científico y tradicional disponibles.</i></p>	<p>- Mejorar la calidad del agua en cauces, vasos, acuíferos y zonas costeras, con enfoque de manejo integral de cuencas, para la preservación de los ecosistemas y el bienestar de las comunidades locales.</p>
	<p><i><b>Estrategia 3.1:</b> Garantizar progresivamente los derechos humanos al agua y al saneamiento, especialmente en la población más vulnerable.</i></p>	<p>-Proteger la disponibilidad de agua en cuencas y acuíferos para la implementación del derecho humano al agua.</p> <p>-Abatir el rezago en el acceso al agua potable y al saneamiento para elevar el bienestar en los medios rural y periurbano.</p> <p>-Atender los requerimientos de infraestructura hidráulica para hacer frente a las necesidades presentes y futuras.</p>
	<p><i><b>Estrategia 3.3:</b> Preservar la integralidad del ciclo del agua a fin de garantizar los servicios hidrológicos que brindan cuencas y acuíferos.</i></p>	<p>-Conservar cuencas y acuíferos para mejorar la capacidad de provisión de servicios hidrológicos.</p>
	<p><i><b>Estrategia 4.1:</b> Gestionar de manera eficaz, eficiente, transparente y participativa medidas de prevención, inspección, remediación y reparación del daño para prevenir y controlar la contaminación y la degradación.</i></p>	<p>-Impulsar una gestión integral del desempeño ambiental y de monitoreo y evaluación con información de calidad, suficiente, constante y transparente para prevenir la contaminación y evitar la degradación ambiental.</p>

Instrumento de planeación	Contribución de los Planes de Agua y Saneamiento:	
	Estrategias	Acciones
	<p><i><b>Estrategia 4.2:</b> Fomentar el cambio y la innovación en los métodos de producción y consumo de bienes y servicios, a fin de reducir la extracción de recursos naturales, el uso de energía y minimizar los efectos de las actividades humanas sobre el medio ambiente.</i></p>	<p>-Promover el cambio y la innovación en los métodos de producción y consumo mediante la adopción de tecnologías que permitan el uso sustentable de los recursos considerando buenas prácticas y estándares internacionales y revalorizando los sistemas de producción y consumo tradicionales.</p> <p>-Promover la economía circular con el fin de fomentar el uso eficiente de los recursos y evitar la contaminación y degradación a través de un enfoque en el ciclo de vida de bienes y servicios en las cadenas productivas.</p>
	<p><i><b>Estrategia 5.1:</b> Articular de manera efectiva la acción gubernamental con la participación equilibrada de los diferentes actores y grupos sociales para contribuir a una gestión pública, efectiva y eficiente, con enfoque territorial, de igualdad de género y de sustentabilidad.</i></p>	<p>-Impulsar una planeación y gestión gubernamental que incluya la participación ciudadana y favorezca la alineación de políticas, programas públicos e incentivos de los tres órdenes de gobierno, bajo un enfoque de manejo integrado del territorio.</p>

Tabla 2 Alineación de Planes estratégicos con PNH 2020-2024

Instrumento de planeación	Contribución de los Planes de Agua y Saneamiento:	
	Estrategias	Acciones
<p><a href="#">Programa Nacional Hídrico 2020-2024.</a></p> <p>Cuenta con 5 objetivos que buscan orientar la política del agua en el país.</p>	<p><b>Estrategia 1.2:</b> Abatir el rezago en el acceso al agua potable y al saneamiento para elevar el bienestar en los medios rural y periurbano.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocer y fortalecer a las organizaciones comunitarias de agua y saneamiento.</li> <li>-Promover la utilización de metodologías y tecnologías no convencionales.</li> <li>-Fomentar la coordinación entre órdenes de gobierno para atender el acceso al agua y saneamiento en los centros educativos y de salud.</li> </ul>
	<p><b>Estrategia 1.4:</b> Atender los requerimientos de infraestructura hidráulica para hacer frente a las necesidades presentes y futuras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificar los requerimientos de infraestructura de agua potable, drenaje y tratamiento de aguas residuales en los centros de población.</li> </ul>
	<p><b>Estrategia 3.3:</b> Desarrollar infraestructura considerando soluciones basadas en la naturaleza para la protección de centros de población y zonas productivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificar zonas naturales para regular escurrimientos y mitigar los impactos de inundaciones en centros de población.</li> <li>- Impulsar el desarrollo de esquemas de coinversión entre programas presupuestarios de agua potable y saneamiento y las diversas fuentes de financiamiento.</li> </ul>
	<p><b>Estrategia 4.2:</b> Reducir y controlar la contaminación para evitar el deterioro de cuerpos de agua y sus impactos en la salud.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Vigilar el cumplimiento de los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas.</li> </ul>

	<p><b>Estrategia 5.2:</b> Promover la participación ciudadana a fin de garantizar su inclusión en la gestión del agua.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover la participación social en planeación, vigilancia y monitoreo de la política hídrica y la gestión de proyectos.</li> <li>- Fomentar la participación de la sociedad en materia de agua, mediante estrategias de comunicación y educación</li> </ul>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Gobierno Estatal

*Tabla 3 Alineación de Planes estratégicos con PDE, Guerrero 2022-2027*

Instrumento de planeación	Contribución de los Planes de Agua y Saneamiento:	
	Estrategias	Acciones
<p><a href="#">Plan Estatal de Desarrollo 2022- 2027</a>, cuenta con 3 ejes que buscan orientar la administración pública del estado.</p>	<p><b>Estrategia 1.4.</b> Promover, a través de los instrumentos de planeación territorial, un desarrollo integral, equilibrado y sustentable de los territorios que preserve los ecosistemas y sus servicios ambientales, con un enfoque biocultural y de derechos humanos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formular y aplicar instrumentos de planeación territorial participativa, considerando las cosmovisiones culturales, étnicas, etarias y de género, que promuevan la autogestión de los recursos naturales por parte de las comunidades, respetando la autonomía y libre determinación de pueblos indígenas y afroamericanos.</li> </ul>
	<p><b>Estrategia 2.41.2</b> Priorizar la reducción de la demanda, a través del uso eficiente del recurso hídrico, la recuperación, el reúso de volúmenes de aguas tratadas y el aprovechamiento de fuentes alternas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Apoyar la captación, la siembra y la cosecha de agua de lluvia para el aprovechamiento</li> <li>-Incrementar los sistemas de tratamiento de aguas residuales a base de enotecnias y la reutilización de aguas tratadas.</li> </ul>

Instrumento de planeación	Contribución de los Planes de Agua y Saneamiento:	
	Estrategias	Acciones
<a href="#">Plan Estatal de Desarrollo 2022- 2027</a> , cuenta con 3 ejes que buscar orientar la administración pública del estado.	<b>Estrategia 2.4I.1</b> Eficientizar el manejo de los residuos en el estado de Guerrero.	-Fomentar el manejo integral de los residuos (reducción, separación y aprovechamiento) sólidos urbanos, mediante los instrumentos de gestión integral de residuos.

### Gobierno municipal:

*Tabla 4 Alineación de Planes estratégicos con PMD, Taxco, Guerrero 2021-2024*

Instrumento de planeación	Metas que contribuye los Planes de Agua y Saneamiento:
<a href="#">Plan Municipal de Desarrollo 2021- 2024</a> , cuenta con 5 ejes que sirven como base para guiar el trabajo municipal.	<p><i>Eje 2: Desarrollo económico, integral, sostenible y con infraestructura</i>, con las metas de brindar abasto de agua a la población mediante infraestructura, e incentivar proyectos de drenaje.</p> <p><i>Eje 4: Taxco Sano y su Compromiso con el Medio Ambiente</i>, con la meta de promover la separación y valorización de residuos en el municipio.</p>

Las estrategias y líneas de acción de los planes de agua y saneamiento para la microcuenca del río San Juan y sus comunidades, esta alineados con los planes de desarrollo de los 3 niveles de gobiernos, buscando el cumplimiento con la política nacional, estatal y municipal.

# Estrategias de mejora de servicios de agua y saneamiento

## 1. Provisión de Agua



La comunidad tiene un total de 3,894 y 886 viviendas habitantes (BORDA, 2018). La distribución del agua en la comunidad se administra por comité: 1) Pozo profundo, 2) San Martín, 3) Posquelites, 4) Calera y 5) El Calvario. Estos se organizan de manera independiente y brindan el servicio a sus respectivos usuarios.

Cada comité administra una fuente de agua, teniendo un total de 5 fuentes en la comunidad para uso público urbano y dando una cobertura total aproximada de 65% aproximadamente 576 viviendas, un porcentaje significativo de estas son usuarios de más de un comité.

Solo dos fuentes funcionan por bombeo (pozo profundo y San Martín), el resto se da por gravedad. En todas las fuentes se identificó una dotación menor a 100 lts/hab/día. La distribución en Pozo profundo y San Martín se da mediante tandeos, en Posquelites por tomas públicas, teniendo en cada toda una organización particular, y en La Calera de manera improvisada con mangueras.

El sector de provisión de agua busca generar una estrategia con el objetivo de suministrar el servicio a toda la comunidad (para consumo personal y doméstico) de forma suficiente, salubre, a precio accesible, y de manera constante. Con la meta de lograr una dotación de 100/l/h/día, las 24 horas de los 7 días de la semana y sea apta para ser bebible en grifo.

Para lograr establecer una propuesta de mejora del sector se propone actuar sobre las siguientes líneas estratégicas de acción:

## I. Promover la aplicación de regulaciones existentes para el sector, incluyendo la regulación de las fuentes de agua y la regulación del servicio.

En el sector existen diversas leyes y normas para la prestación del servicio, una de estas es la *Ley de Aguas Nacionales*, que en su *artículo 20* establece que la explotación, uso y aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el ejecutivo federal a través de la Comisión Nacional de Agua.

Asimismo, se establece que cuando se trate de la prestación de los servicios de agua con carácter público urbano o doméstico, incluidos los procesos que estos servicios conllevan, la explotación uso o aprovechamiento de aguas nacionales, se realizará mediante la asignación otorgada por el ejecutivo federal a través de la CONAGUA. Algunas fuentes de agua que administran los comités el Calvario (2004) y Posquelites (1999) cuentan con títulos de concesión, el resto no se identificó claramente, ya que los comités actuales no cuentan con información actualizada. Los títulos de concesión permiten acceder a financiamiento por dependencias de la administración pública federal, también se estaría anticipando de una posible zona de veda en la microcuenca hidrológica, en la cual no se autorizan aprovechamientos de agua adicionales a los establecidos legalmente garantizando la disponibilidad a futuro.

La comunidad al contar con el servicio de provisión de agua tiene que cumplir con las siguientes normas:

- *NOM-127-SSA1-2021*, que establece los límites permisibles de la calidad de agua aplicable para agua para uso y consumo humano, el seguimiento de esta debe realizarse por los organismos responsables de los sistemas de abastecimiento de agua públicos y privados. Sin embargo, no se identificó que sea aplicada en la comunidad por el organismo operador ni por el comité de agua.

- *NOM-230-SSA1-2002*, que establece los requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua, para preservar la calidad del agua para uso y consumo humano, así como los procedimientos sanitarios para su muestreo, su aplicación y seguimiento tiene que estar a cargo por el organismo operador o cualquier persona física o moral que realice el manejo del agua para uso y consumo humano, en este caso el comité de agua de la comunidad. Esta norma contempla especificaciones para pozo, sistema de abastecimiento, tanques para la distribución del agua.
- *NOM-179-SSA1-2020* establece las disposiciones sanitarias que deben observar los organismos responsables, a fin de mantener la calidad del agua para uso y consumo humano en los sistemas de abastecimiento de agua, su aplicación de le corresponde a organismo operador o comité de agua.

*En el art. 149 de la Ley de aguas para el estado libre y soberano de Guerrero número 574, se establece que las tarifas por la prestación de los servicios se establecerán de acuerdo a los usos (doméstico, comercial, industrial, uso de servicios, entre otros usos) y se estructurará en rangos con costos crecientes proporcionales al consumo, sin embargo, en la comunidad no existen tarifas diferenciadas.*

A continuación, se identifica la situación actual relacionada a la normatividad de cada una de las fuentes, así como el resultado en promedio de todas.

**Tabla 1.1** Variables relacionadas a la aplicación de regulaciones del sector PA

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación					Promedio					
		Pozo Profundo	San Martín	Posquelites	Calera	Calvario						
¿Tiene título?	Sí =3 Parcial=2 No=0	0	No se cuenta con título identificado.	0	No se cuenta con título identificado.	3	Cuenta con título 04GRO104787/18H OGE99 con última actualización de 1999.	0	No se cuenta con título identificado.	3	Cuenta con título 04GRO114276/18HODLII con última actualización del 2004.	2
¿Cumple con la NOM127?	Sí =3 No=0	SD	No se realizó análisis de calidad de agua a la fuente.	0	Se detecto un Ph alto (2021 y 2022). Presencia de coliformes fecales y totales (2022).	SD	No se realizó análisis de calidad de agua a la fuente.	SD	No se realizó análisis de calidad de agua a la fuente.	SD	No se realizó análisis de calidad de la fuente	0
¿El sistema de aprovechamiento cumple con la NOM230?	Cumple=3 Cumple parcialmente: 1 No cumple=0	1	Falta de mantenimiento (limpieza, pintura), cuenta con cercado.	1	Falta de mantenimiento (limpieza, pintura), sin cercado	1	Sin cercado y falta de mantenimiento (limpieza, pintura).	1	Falta de mantenimiento (cercado y tapas en malas condiciones, falta limpieza).	1	No tiene cercado, las tapas de herrería se encuentran en malas condiciones, falta de mantenimiento (limpieza de maleza).	1
¿El sistema de regulación (tanque) cumple con la NOM230?	Cumple=3 Cumple parcialmente: 1 No cumple=0	1	Sin cercado, falta de mantenimiento (pintura, limpieza). Sin elementos como sardinel, sin protección en tubos de ventilación.	1	Sin cercado, falta de mantenimiento (limpieza, pintura). Sin elementos, como: sardinel, sin protección en los tubos de ventilación.	1	Sin cercado, falta de mantenimiento (limpieza, pintura), sin sardinel, sin protección en tubos de ventilación, sin escalera marina para clorar.	1	Tiene barda perimetral, falta de mantenimiento (limpieza), sin sardinel en tapa de registro, sin protección en tubos de ventilación, con tubo de desagüe.	1	Sin cercado, tiene sardinel, sin protección en tubos de ventilación; sin tubo de desagüe, sin escalera marina para clorar, Falta de mantenimiento.	1

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación					Promedio
		Pozo Profundo	San Martín	Posquelites	Calera	Calvario	
¿Se cumple la NOM 179?	Sí, Completa=3 Sí, Parcial=1 No=0	0 Desinfección con pastillas de hipoclorito sin llevar un control con una botella de PET.	0 Desinfección con pastillas de hipoclorito sin llevar un control con una botella de PET.	0 Desinfección con pastillas de hipoclorito sin llevar un control con una botella de PET.	0 No se desinfecta el agua.	0 No se desinfecta el agua.	0
¿Las tomas (domiciliaria y/o pública) cumple con la NOM?	Sí=3 Parcial=2 No=0	0 No cumple con las especificaciones que puedan asegurar su funcionamiento (materiales, supervisión y construcción).	0 No cumple con las especificaciones que puedan asegurar su funcionamiento (materiales, supervisión y construcción).	0 No cumple con las especificaciones que puedan asegurar su funcionamiento (materiales, supervisión y construcción).	0 No cumple con las especificaciones que puedan asegurar su funcionamiento (materiales, supervisión y construcción).	0 No cumple con las especificaciones que puedan asegurar su funcionamiento (materiales, supervisión y construcción).	0
¿Existen cuotas diferenciadas?	Sí=3 No=0	0 No existen tarifas diferenciadas.	0 No existen tarifas diferenciadas.	0 No existen tarifas diferenciadas.	0 No existe en tarifas diferenciadas.	0 No existen tarifas diferenciadas	0
¿Tienen reglamentos?	Sí=3 No=0	0 No existen reglamentos oficiales.	0 No existen reglamentos oficiales.	0 No existen reglamentos oficiales.	0 No existen reglamentos oficiales.	0 No existen reglamentos oficiales, tienen un reglamento interno el cual se creó en 1999.	0
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>		8%	8%	21%	8%	21%	17% <sup>3</sup>

<sup>3</sup> La línea estratégica se encuentra en un rango malo (0-30%) por su nulo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual. **\*Más información consultar anexo 6.7.**

## 2. Implementar acciones y proyectos para mejorar el sistema suministro de agua con base en estudios técnicos.

En cuanto al diseño de la red de agua potable, configuración, piezas especiales, accesorios y condiciones físicas, no hay un buen diseño, teniendo una cobertura aproximada del 65% (incluyendo las 5 fuentes de agua de Acamixtla), de tal modo que es necesario que se atiendan las variables que resultaron en rojo y amarillo mediante diagnósticos para conocer las condiciones más precisas y proponer mejoras de la infraestructura del servicio de AP. Para mejorar la red existente, renovarla o ampliarla se deberá tomar en cuenta las especificaciones y lineamientos de los Manuales de agua potable, alcantarillado y saneamiento (MAPAS) de la CONAGUA, como: contar con líneas primarias y secundarias, piezas especiales para operación, mantenimiento y regulación de presión, el tanque de regulación deberá tener capacidad suficiente y contar con macro y micro medición.

El sistema de aprovechamiento de agua deberá ser calculado conforme a las necesidades de las cargas a vencer, potencia del equipo de bombeo, eficiencia del equipo de bombeo, cuidar que los cambios de dirección horizontal y vertical en la línea de conducción no sean bruscos, para lograr ahorros de hasta el 27% globales en el sistema, etc. También se deberá tomar en cuenta criterios, como: topografía, crecimiento de población (20 o 30 años), con el fin de identificar la actual y futura necesidad del recurso tomando en cuenta la dotación promedio de 100 lt/hab/día y el crecimiento de la comunidad hacia zonas aptas para el desarrollo urbano, en donde la red pueda ampliarse en un futuro.

La mala gestión y diseño de sus sistemas, el incumplimiento a las normas en cuanto al diseño de las redes de distribución y tomas domiciliarias ha provocado que se pierda mucho líquido y la distribución sea inequitativa, por lo cual se deberá contemplar los criterios mencionados para la ampliación, rehabilitación y/o renovación.

Tabla 1.2 Variables relacionadas al funcionamiento de la red de agua potable

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación						Promedio
		Pozo Profundo	San Martín	Posquelites	Calera	Calvario		
¿Capacidad de la fuente o de las fuentes en función de la población actual 2022?	>120lts/Hab/día =3 entre 100 y 120 lts/hab/día=1 <100lts/hab/día =0	0	0	0	0	0	0	0
Eficiencia de la bomba	Eficiente = 3 Parcialmente = 1 Deficiente = 0	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
Macro medición	Existe si funciona=3 Existe no funciona=1 No existe=0	0	0	0	0	0	0	0
¿Está en buenas condiciones (fugas, accesorios, material, etc.) la línea de conducción?	Si = 3 Si, parcialmente (algo falla) = 1 No = 0	1	1	1	1	1	1	1

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación						Promedio
		Pozo Profundo	San Martín	Posquelites	Calera	Calvario		
¿Responde a la necesidad la línea de conducción?	Totalmente=3 Regularmente=1 No=0	SD No se consiguió la información suficiente, se requiere realizar un análisis detallado.	SD No se consiguió la información suficiente, se requiere realizar un análisis detallado.	SD No se consiguió la información suficiente, se requiere realizar un análisis detallado.	SD No se consiguió la información suficiente, se requiere realizar un análisis detallado.	SD No se consiguió la información suficiente, se requiere realizar un análisis detallado.	SD No se consiguió la información suficiente, se requiere realizar un análisis detallado.	SD
Capacidad del tanque de regulación	Es suficiente=3 No es suficiente=0	3 Capacidad de 210 m <sup>3</sup> . Cuenta con reboses.	0 Capacidad de 94.12 m <sup>3</sup> , cuenta con reboses.	0 Capacidad de 75 m <sup>3</sup> , cuenta con reboses.	0 Capacidad de 60 m <sup>3</sup> .	0 Capacidad de 25.6 m <sup>3</sup> .	0	0
¿Hay desinfección?	Sí, calculada=3 Sí, pero no calculada=2 No=0	2 Desinfección con pastillas de hipoclorito sin llevar un control con una botella de PET.	2 Desinfección con pastillas de hipoclorito sin llevar un control con una botella de PET.	2 Desinfección con pastillas de hipoclorito sin llevar un control con una botella de PET.	2 No se desinfecta el agua.	2 No se desinfecta el agua.	2	2
¿la red de distribución cubre a toda la comunidad?	Sí, completamente = 3 parcialmente=2 No = 0	2	Cobertura por comunidad aproximada de 65%.				2	

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación						Promedio
		Pozo Profundo	San Martín	Posquelites	Calera	Calvario		
¿Está en buenas condiciones (fugas, accesorios, material, etc.) la red de distribución?	Si = 3 Si, parcialmente (algo falla) = 1 No = 0	1	1	1	1	1	0	1
Dotación	Mayor a 250=2 Entre 100 y 200=3 Menor a 100=0	0	0	0	0	0	0	0
Micro medición	Sí=3 No=0	0	0	0	0	0	0	0
¿La tarifa es suficiente/ sustentable?	Sí=3 Parcialmente=1 No=0	1	1	1	1	1	1	1
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>		26%	18%	18%	18%	15%	19% <sup>4</sup>	

<sup>4</sup> La línea estratégica se encuentra en un rango malo (0-30%) por su nulo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual. **\*Más información consultar anexo 6.7.**

3. Promover la búsqueda de fuentes de agua alternas, viables, considerando las restricciones de actividades económicas (minería, agricultura y ganadería).

Una fuente alterna viable para la provisión de agua es la captación de agua de lluvia a nivel domiciliario y comunitario, esta tiene grandes beneficios como lograr un ahorro en el consumo del servicio público, disminuye gastos de bombeo, previene riesgos como inundaciones, y recarga los mantos acuíferos.

La comunidad cuenta con 5 fuentes de agua, todas con una disponibilidad menor lo recomendado 100 lts/hab /día, además que la dotación real es menor, por las fallas y fugas en la red, provocando un desperdicio del líquido.

La capacidad de regulación no es suficiente, además el arreglo de sus tanques no es el adecuado y deberá rediseñarse para aprovechar la infraestructura instalada. Debido a que esta actividad implica tiempo y fuertes inversiones, se pueden buscar fuentes alternas, como es la captación de agua de lluvia.

Este componente se relaciona transversalmente con el sector de manejo y aprovechamiento de agua de lluvia, y su estrategia se desarrolla en dicho sector. Sin embargo, es importante mencionar que la infraestructura privada y pública que permita el aprovechamiento de agua de lluvia debe tomar criterios como las actividades económicas, minería y agricultura que se realizan en la región, con el fin de garantizar la calidad y el volumen del agua. Esta será impulsada en edificios públicos por el proyecto "MiAgua-SaMic", y los involucrados en el proyecto serán los responsables de su diseño, implementación, ejecución, operación y mantenimiento.

**Tabla 1.3 Variables relacionadas a la búsqueda de fuentes de agua alternas**

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación						Promedio
		Pozo Profundo	San Martín	Posquelites	Calera	Calvario		
¿Disponibilidad?	>120lts/Hab/día=3 entre 100 y 120 lts/hab/día=1 <100lts/hab/día=0	0 Se estima su disponibilidad de 60 lts/hab/día.	0 Se estima su disponibilidad de 73 lts/hab/día.	0 Se estima su disponibilidad de 92 lts/hab/día.	0 Se estima su disponibilidad de 86 lts/hab/día.	0 Se estima su disponibilidad de 34 lts/hab/día.	0	
Capacidad de tanque de regulación	Es suficiente=3 No es suficiente=0	3 Capacidad de 210 m³.	0 Capacidad de 94.1 m³. sin embargo, existen reboses.	0 Capacidad de 75 m³. sin embargo, existen reboses.	0 Capacidad de 60 m³. sin embargo, existen reboses.	0 Capacidad de 25.6 m³	0	
¿la red de distribución cubre a toda la comunidad?	Si, completamente = 3 Parcialmente=2 No = 0	2	Cobertura aproximada en la comunidad de 65%.				2	
Dotación	Mayor a 250 lts/hab/día =2 Entre 100 y 200 lts/hab/día =3 Menor a 100 lts/hab/día =0	0 Dotación aproximada de 60 lts/hab/día.	0 Dotación aproximada de 73 lts/hab/día.	0 Dotación aproximada de 92 lts/hab/día.	0 Dotación aproximada de 86 lts/hab/día.	0 Dotación aproximada de 34 lts/hab/día.	0	
Porcentaje de habitantes que aprovechan el agua de lluvia.	Más de 66%=3 >33%<66%=1 <33%=0	1	El 34% de la población de la comunidad capta el agua de lluvia.				1	
¿Qué tipo de sistema usan más?	En su mayoría diseñado y con materiales adecuados = 3 En su mayoría diseñado con materiales no adecuados = 2 En su mayoría improvisado con diversos materiales = 1	1	En su mayoría se realiza a través de techo con canaletas, el material puede variar (acero galvanizado, PVC, entre otros).				1	
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>		38%	24%	24%	24%	24%	26% <sup>5</sup>	

<sup>5</sup> La línea estratégica se encuentra en un rango malo (0-30%) por su nulo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual. **\*Más información consultar anexo 6. 7.**

#### 4. Fortalecer el órgano de gestión local del servicio, con el establecimiento de instrumentos claros de operación técnica y administrativa.

La organización para la provisión de agua en Acamixtla, se da a través de 5 comités de agua: 1) Pozo profundo, 2) San Martín, 3) Posquelites, 4) Calera y 5) El Calvario, cada comité se encarga de la operación y mantenimiento de la red correspondiente y la organización de cada uno es independiente. Se han identificado en términos generales las mismas problemáticas técnicas y administrativas en el servicio que brinda cada uno de los comités evaluados.

La falta de instrumentos administrativos es una falla común en todos, ya que no se cuenta con reglamentos en donde se definan claramente funciones, roles, periodos de gestión de al menos 5 años para mantener la experiencia y así transferirla a los nuevos integrantes de los siguientes comités, también es importante establecer mecanismos de rendición de cuentas, garantizar su cumplimiento y vigilancia. Instrumentos que deberán ser sometidos a la asamblea general para su aprobación. Se cuenta con padrones de usuarios en todos los comités, pero no son actualizados, en el caso de Posquelites por ser tomas públicas, la organización y el padrón cuenta con mejor organización.

Es importante contar con un catastro de redes y actualizarse constantemente, identificando ampliaciones, modificaciones y renovaciones; esto permitirá evaluar la eficiencia de la red y proponer mejoras para identificar fugas y otras pérdidas. Para lograr que el servicio sea sustentable la tarifa debe establecerse tomando en cuenta los gastos de operación y mantenimiento, así como la normatividad aplicable, aplicando tarifas diferenciadas para uso doméstico, comercial e industria.

Tabla 1.4 Variables relacionadas a la gestión local del servicio de AP

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación					Promedio
		Pozo Profundo	San Martín	Posquelites	Calera	Calvario	
¿Existe padrón de usuarios actualizado y completo?	Sí=3 Parcial = 1 No=0	1 Existe padrón de usuarios, pero no está actualizado.	1 Existe padrón de usuarios, pero no está actualizado.	3 Existe padrón actualizado, pero no se consiguió copia.	1 Existe padrón de usuario (existe copia).	1 Existe padrón de usuarios	1
¿Está regulado? Sus funciones y forma de operar (organizativa)	Sí=3 Sí, pero no escrito/ establecido= 1 No=0	1 El comité es regulado por la asamblea general de usuarios, pero no existen documentos claros y transparentes.	1 El comité es regulado por la asamblea general de usuarios, pero no existen documentos claros y transparentes.	1 El comité es regulado por la asamblea general de usuarios, pero no existen documentos claros y transparentes.	1 El comité es regulado por la asamblea general de usuarios, pero no existen documentos claros y transparentes.	1 El comité es regulado por la asamblea general de usuarios, pero no existen documentos claros y transparentes.	1 El comité es regulado por la asamblea general de usuarios, pero no existen documentos claros y transparentes
¿Se capacitan constantemente?	Sí=3 No=0	0 No se capacitan.	0 No se capacitan.	0 No se capacitan.	0 No se capacitan.	0 No se capacitan.	0 No se capacitan
¿Cambian a los integrantes?	Sí=0 No=3	0 La vigencia del comité es de un año.	0 La vigencia del comité es de dos años.	0 La vigencia del comité es de un año.	0 La vigencia del comité es de un año.	0 La vigencia del comité es de un año.	0 La vigencia del comité es de un año.
¿Cambian a operadores?	Sí=0 No=3	3 No se cambian.	3 No se cambian.	3 No se cambian.	3 No se cambian.	0 No se cambian.	0 Se cambian cada año
¿Tienen reglamentos?	Sí=3 No=0	0 No tienen reglamentos.	0 No tienen reglamentos.	0 No tienen reglamentos.	0 No tienen reglamentos.	0 No tienen reglamentos.	3 Tienen reglamento interno
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>		28%	28%	39%	22%	28%	32% <sup>6</sup>

<sup>6</sup> La línea estratégica se encuentra en un rango malo (0-30%) por su nulo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual. **\*Más información consultar anexo 6.7.**

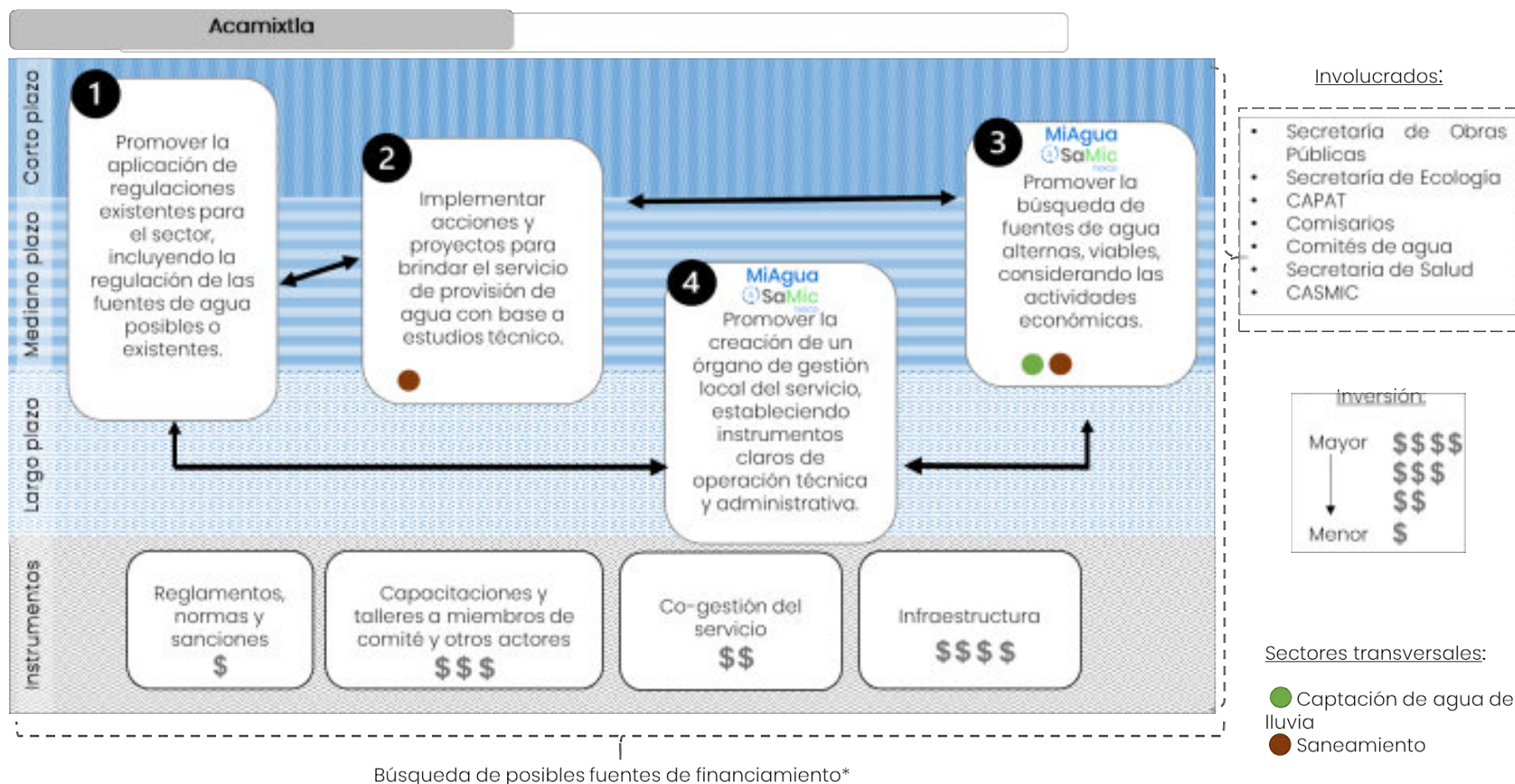
**Tabla 1.5** Resumen evaluación por comité de cumplimiento de línea estratégica por comunidad

Evaluación de líneas estratégicas	Pozo profundo	San Martín	Posquelites	Calera	Calvario	Promedio Acamixtla
1. Promover la aplicación de regulaciones existentes para el sector, incluyendo la regulación de las fuentes de agua y la regulación del servicio.	8%	8%	8%	8%	21%	17%
2. Implementar acciones y proyectos para mejorar el sistema suministro de agua con base en estudios técnicos.	26%	18%	18%	18%	15%	19%
3. Promover la búsqueda de fuentes de agua alternas, viables, considerando las restricciones de actividades económicas (minería, agricultura y ganadería).	39%	22%	22%	22%	22%	26%
4. Fortalecer el órgano de gestión local del servicio, con el establecimiento de instrumentos claros de operación técnica y administrativa.	28%	28%	39%	39%	28%	32%

**Rangos:** 90-100% = excelente, 60-90%= bueno, 31-60%= regular, 0-30% = malo.

Las líneas estratégicas del sector responden a las diferentes dimensiones (técnica, gestión y normativa) que forman parte de la provisión de agua, en la tabla anterior se muestra el resultado de la evaluación se encuentra en un rango malo, por lo cual es esencial establecer una estrategia y acciones concretas para lograr la mejora del servicio.

Imagen 3 Estrategia de mejora para el sector de provisión de agua



La estrategia mostrada en el gráfico anterior muestra una estrategia general para la comunidad. En la evaluación por comité se identificó que en términos generales las problemáticas y oportunidades encontradas en el servicio de provisión de agua es muy parecida en todos los comités.

**Tabla 1.6** Acciones para lograr la estrategia de mejora para el sector de provisión de agua

Estrategia	Acciones	Periodo					Responsable	Posibles fuentes de financiamiento
		Corto	Mediano		Largo			
		2023	2024	2025	2026	2027		
1. Promover la aplicación de regulaciones existentes para el sector, incluyendo la regulación de las fuentes de agua.	a) Capacitación a los administradores de la red (comités de agua) para el cumplimiento de normatividad aplicable.	X					UGP operativa (MiAgua-SaMic)	F.G.R.A.
	b) Recopilar información y llenar formatos para obtener el título de concesión ante CONAGUA.	X	X				Organismo operador (CAPAT), comité de agua, CSMIC	Recursos organismo operador (CAPAT) y de las comunidades
	c) Resolución de la CONAGUA.		X					
	d) Realizar análisis de calidad de agua para medir los límites permisibles de la NOM-127-SSA1-2021 a todas las fuentes de agua.		X					
	e) Establecimiento de tarifas diferenciadas, tomando en cuenta gastos de operación y mantenimiento.		X					
	f) Cumplimiento de especificaciones de: NOM-230-SSA1-2002, NOM-179-SSA1-2020.		X					
	g) Diseño de estrategia para el cumplimiento de la normatividad y su seguimiento a largo plazo.		X	X	X	X		

Estrategia	Acciones	Periodo					Responsable	Posibles fuentes de financiamiento
		Corto	Mediano		Largo			
		2023	2024	2025	2026	2027		
2. Implementar acciones y proyectos para mejorar el sistema suministro de agua con base a estudios técnicos.	a) Capacitación a comités de agua en cuestiones técnicas.	X	X				Comité de agua	Recursos propios de las comunidades CONAGUA/ CAPASEG (PROAGUA)
	b) Realizar estudios de eficiencia energética y balance hidráulico.		X					
	c) Proponer cambios o mejora en sistemas electromecánicos, construcción de redes primarias, tanques de regulación modificación de la red etc.		X	X	X			
	d) Diseño de estrategia para la implementación de las propuestas para ampliación y/o renovación.		X				CAPAT	Recursos propios del organismo operador
	e) Elaboración de proyectos ejecutivos y gestión de recursos para realizarlos.		X	X			UGP operativa (MiAgua-SaMic)	F.G.R.A. y recursos propios de la comunidad
	f) Proceso de ejecución de las obras.		X	X	X			
	g) Operación y mantenimiento a los sistemas.				X	X		

Estrategia	Acciones	Periodo					Responsable	Posibles fuentes de financiamiento
		Corto	Mediano		Largo			
		2023	2024	2025	2026	2027		
3. Promover la búsqueda de fuentes de agua alternas, viables, considerando las actividades económicas	a) Selección de edificios públicos beneficiados tomando en cuenta: número de usuarios, área de aprovechamiento, interés de los responsables y autoridades.	X					UGP operativa (MiAgua-SaMic), Secretaría de Ecología y Obras Públicas	Recursos propios del ayuntamiento y F.G.R.A.
	b) Diseño de proyectos ejecutivos para los edificios públicos de la comunidad seleccionados en donde se contemplen criterios como número de usuarios, precipitación, y su diseño permita trabajar con agua de lluvia y abastecer la red cuando se requiera.	X						
	c) Gestión de financiamiento a través de PROAGUA ante CONAGUA/CAPASEG y Ramo 33.	X	X					
	d) Implementación y ejecución de los SCALL.		X	X				CONAGUA/CAPASEG (PROAGUA) Ramo 33(FAIS, FORTAMUN, FAFEF)
	e) Mantenimiento y operación a sistemas.			X	X	X	Comité de agua y CASMIC	Recursos de las comunidades

Estrategia	Acciones	Periodo					Responsable	Posibles fuentes de financiamiento
		Corto	Mediano		Largo			
		2023	2024	2025	2026	2027		
4. Fortalecer el órgano de gestión local del servicio, estableciendo instrumentos claros de operación técnica y administrativa.	a) Diseño de modelo de co-gestión para los servicios de A&S a nivel de microcuenca.	X	X				UGP operativa (MiAgua-SaMic)	F.G.R.A.
	b) Diseñar y programar capacitaciones en temas de gestión, normativos y técnicos dirigidos al comité de agua		X					F.G.R.A. y recursos propios del organismo operador
	c) Elaborar instrumentos para mejorar estructura y organización (reglamento interno).		X				Comité de agua	Recursos propios de las comunidades CONAGUA/CAPASEG (PROAGUA)
	d) Elaborar o actualizar instrumentos para mejorar la gestión del servicio (padrón de usuarios, catastro de redes, bitácoras de seguimiento).		X					
	e) Establecimiento de tarifa según su operación y mantenimiento y establecer mecanismo claro y transparente de rendición de cuentas.		X					
	f) Actualización constante de los miembros en temas de gestión, normativos y técnicos.		X	X	X	X	CAPAT	Recursos propios del organismo operador
	g) Establecer vinculación con el CASMIC.			X	X	X	UGP operativa (MiAgua-SaMic)	F.G.R.A. y recursos propios de la comunidad

## 2. Saneamiento (drenaje físico y tratamiento de aguas residuales)



La comunidad cuenta con una red de drenaje, con una cobertura de 90% aproximadamente. Los usuarios que no cuentan con el servicio tienen en su mayoría “fosas sépticas”, que realmente son pozos de absorción que sólo percolan el agua residual al subsuelo sin ningún tipo de tratamiento. Existe un comité de drenaje que le da operación y mantenimiento a la red.

La red descarga en el humedal de Betania, sitio donde las aguas residuales son tratadas para su posterior vertido al río San Juan, sin embargo, esta planta no está diseñada para el alto volumen que recibe.

Este sector de saneamiento busca generar una estrategia con el objetivo de brindar un servicio (público, doméstico) de forma asequible, aceptable y seguro, que garantice el manejo integral de las AR y su saneamiento cumpliendo con las normas oficiales mexicanas. A las casas habitación que no puedan conectarse a la red pública (por características topográficas) se buscará proveer de sistemas individuales de tratamiento para obtener la máxima cobertura del servicio.

Se propone actuar sobre las siguientes líneas estratégicas de acción para lograr una mejoría en el servicio:

## **I. Fortalecer el entendimiento sobre la importancia de la “correcta gestión” de las aguas residuales en la comunidad.**

Los gobiernos promueven la construcción de drenajes descargando lo más alejado del asentamiento, comúnmente sobre una barranca o río, idea que la mayor parte de la población comparte para dar solución a la disposición de las AR.

Actualmente la mayoría de los asentamientos están contruidos de esta manera, sin contar con un sitio de descarga adecuado como una planta de tratamiento, para disminuir la contaminación y aumentar el aprovechamiento de las AR.

Existen algunos asentamientos que cuentan con P.T.A.R, sin embargo, la mayoría se encuentran abandonadas, por los altos costos de operación y mantenimiento que representan, producto de una falta de planeación y presupuesto limitado con el que cuentan los municipios. Esto ocurre en el municipio de Taxco, en donde la PTAR de Pichahua, no se encuentra en operación.

La red de drenaje conduce el mayor volumen de AR y es la que se dirige a la P.T.A.R tipo humedal. Sin embargo, existen descargas que se vierten directamente al río San Juan en la zona norte de la comunidad.

Por ello es indispensable fortalecer la comprensión de una correcta gestión de las AR, empezando a concientizar a los tomadores de decisiones del gobierno estatal y municipal, mostrando los impactos que se tiene generar por una incorrecta gestión que afecta directamente la calidad de vida de la población, y los beneficios que representa reusar las AR, para un beneficio local y mostrando las posibles soluciones para un adecuado manejo de las AR.

También se propone concientizar a los habitantes de las comunidades, en sus diferentes sectores (estudiantes, niños y niñas, grandes generadores de AR, autoridades comunitarias, etc.).

**Tabla 2.1 Variables relacionadas al entendimiento de una correcta gestión de las AR**

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación	
¿Cuenta con red de drenaje formal?	Si = 3 Parcialmente=2 No = 0	3	Cobertura aproximada del 90%.
¿Qué porcentaje de la población aprovecha las aguas grises?	>66%=3 >33%<66%=1 <33%=0	0	El 16% de la población aprovecha sus aguas grises.
Porcentaje de la población que cuenta con pozo de absorción o fosa séptica	>66%=0 Entre 33% -66%=1 Entre 33%- 15%=2 <15%=3	3	El 7% aproximadamente de la población cuenta con fosa séptica.
¿Hay drenaje pluvial, separado del agua residual?	Si = 3 Si, incompleto = 1 No = 0	0	No existen drenajes separados
¿Se tiene documentadas las afectaciones al medio ambiente/salud?	Sí=3 No=0	0	No se identificaron afectaciones.
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>		<b>20%<sup>7</sup></b>	

A pesar de que un porcentaje bajo cuenta con “fosas sépticas”, estas están mal planeadas y diseñadas, ya que la mayoría se refieren a pozos de absorción que contaminan los mantos acuíferos, además de contar con una P.T.A.R., la población no cuenta con el conocimiento para un manejo adecuado de AR.

<sup>7</sup> La línea estratégica se encuentra en un rango malo (0-30%) por su nulo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual. **\*Más información consultar anexo 6.7.**

2. Promover la aplicación de la normatividad existente y la creación de un reglamento de saneamiento a nivel municipio, con ayuda de los diferentes niveles de gobierno.

El incorrecto manejo de AR tiene un impacto negativo en el ambiente y en la calidad de vida de los habitantes, por ello la aplicación de la legislación y normatividad relacionada al sector es primordial. La ley de aguas nacionales en el artículo 91 BIS, establece que las descargas que se realizan en la jurisdicción municipal serán las autoridades locales las responsables de su inspección, vigilancia y fiscalización, además que las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales a las redes de drenaje o alcantarillado deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y, en su caso, con las condiciones particulares de descarga que emita el estado o el municipio.

El organismo operador (CAPAT) y el ayuntamiento deberá promover el cumplimiento de las siguientes normas:

- *NOM-001-SEMARNAT-2021*, establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Sin embargo, la P.T.A.R. tipo humedal no cumple con esta norma en donde se conducen las AR de la comunidad. El proyecto "MiAgua-SaMic" propone la implementación de sistemas de tratamiento que cumplan esta norma.
- *NOM-002-SEMARNAT-1996*, establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, esta aplica a usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas, en drenajes municipales, con el fin de prevenir la contaminación, proteger la infraestructura y asegurar el tratamiento de AR.

La ley de ingresos del municipio establece multas a los propietarios o poseedores de bienes inmuebles, predios, instalaciones comerciales etc., cuyas descargas de agua residual rebasen los límites establecidos. Esta norma es aplicable a todos los usuarios comerciales e industriales, sin embargo, no se le da seguimiento ni cumplimiento en la actualidad.

- *NOM-003- SEMARNAT-1997* que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público. En caso de que se tuviera plantas de tratamiento y las aguas tratadas se reusarán estarían obligadas a cumplir con esta norma. El proyecto "MiAgua-SaMic" propone tratar las aguas residuales y reutilizar para el uso agrícola por lo cual éstas deberán cumplir con esta norma.

Existe un *reglamento de construcciones para los municipios del Estado de Guerrero*, sin embargo, este se encuentra obsoleto ya que es del año de 1994, además que no se promueve su aplicación, no se especifican lineamientos a tomar en cuenta en el diseño e implementación de redes de drenaje. Por ello es indispensable promover la elaboración de un reglamento de construcción en el que se obligue en la construcción de redes de drenaje, la separación de aguas pluviales, construcción con diámetros y materiales adecuados, además de garantizar que las descargas se dirijan a un sistema de tratamiento, y obligar a los grandes generadores a contar con un pretratamiento.

Para el diseño de las redes deberá contemplarse las especificaciones y lineamientos del MAPAS Libro 19 Drenaje Pluvial Urbano y Libro 20 Alcantarillado Sanitario.

**Tabla 2.2** Variables relacionadas a la normatividad en el manejo de AR

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
En grandes generadores y especiales, ¿existe un pretratamiento?	Si = 3 No = 0	0 No se promueve el pretratamiento en la comunidad.
Hay drenaje pluvial, separado del agua residual	Si = 3 Si, incompleto = 1 No = 0	0 No existen drenajes separados.
Descarga en un punto de tratamiento/manejo adecuado	Si = 3 Si, parcialmente = 1 No = 0	1 La P.T.A.R. ubicada en el monasterio de Betania, se encuentra actualmente sobrecargada por trabajar en gasto por arriba del de diseño.
Existe un pago por el servicio del uso del drenaje	Si = 3 Si, Parcial = 1 No = 0	3 El costo mensual es de \$16 (2022), sin embargo, para su cálculo no se tomaron gastos de operación y mantenimiento.
¿Las regulaciones de los 3 niveles de gobierno se hacen cumplir con ayuda del comité?	Si = 3 No = 0	0 Existen regulaciones, pero no se promueve su cumplimiento.
¿El sistema de tratamiento opera adecuadamente, cumple la norma?	Si la cumple = 3 Si, parcialmente (50%) = 1 No la cumple < 50% = 0	0 No se cumple con la NOM 001, ni con el caudal de diseño recomendado.
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>		<b>22%</b>

**Acamixtla** muestra un bajo cumplimiento con la normatividad aplicable, esto se debe principalmente a que la construcción del drenaje se ha dado de manera improvisada, desorganizada, sin tener ningún tipo de planeación, por las autoridades deberán promover la aplicación de regulaciones con el fin de disminuir la contaminación y mejorar la calidad de vida de los habitantes.

<sup>8</sup> La línea estratégica se encuentra en un rango malo (0-30%) por su nulo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual. **\*Más información consultar anexo 6.7.**

### 3. Gestionar infraestructura para el manejo de AR eficiente y resiliente.

Las plantas de tratamiento de aguas residuales que operan de manera eficiente y resiliente representan un impacto positivo al medio ambiente, ya que se reduce la contaminación en los cuerpos de agua además que el recurso se puede aprovechar de manera natural.

Por ello la importancia de gestionar este tipo de infraestructura, que garantice el tratamiento de las AR, y que se complemente con un diseño adecuado de un drenaje sanitario. Se ha detectado que en los últimos años las políticas públicas promueven en el discurso la implementación de infraestructura sostenible, sin embargo, gestionar recursos para proyectos con una visión sostenible, eficiente y resiliente en la práctica es muy complicado, ya que los lineamientos siguen estando diseñados para infraestructura convencional.

Las AR de Acamixtla descargan principalmente en la P.T.A.R. de Betania, sin embargo, como se ha mencionado anteriormente esta no cumple con la NOM 001-SEMARNAT-2021, se encuentra actualmente sobrecargada por trabajar con un gasto por arriba del de diseño.

**Tabla 2.3** Variables relacionadas a la infraestructura de saneamiento

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
¿Cuenta con red de drenaje formal?	Si = 3 No = 0	3 Cuenta con una red de drenaje.
Cobertura estimada en la comunidad/población	Cobertura entre 80 y 100%=3 Cobertura entre 50 y 79%=1 Cobertura menor al 50%=0	3 Aproximadamente 90% de cobertura.
¿La ruta de los drenajes (atarjeas, colectores y emisores) son por calles o por sitios de difícil acceso?	Por calles: 3 Por calles y barrancas=2 Por barrancas: 1 Predios particulares: 0	2 La ruta es por las calles principales y en barrancas de la comunidad
¿Hay drenaje pluvial, separado del agua residual?	Si = 3 Si, incompleto = 1 No = 0	0 No hay separación de aguas pluviales y aguas residuales
¿Descarga en un punto de tratamiento/manejo adecuado?	Si = 3 Si, parcialmente = 1 No = 0	1 P.T.A.R. ubicada en Betania.

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
Volumen de AR que dirige/descarga en una P.T.A.R.	>80% =3 50-80%=1 <50%=0	1 El drenaje que da cobertura al 90% de la población descarga en P.T.A.R tipo humedal.
¿Los materiales de la tubería (red y pozos) son adecuados?	Si = 3 Si, Parcial = 1 No = 0	1 Principalmente PVC, HDPE corrugado y los más antiguos de albañal de cemento.
¿Los diámetros son adecuados a los volúmenes que conducen en condiciones extraordinarias?	Si = 3 Si, Parcial = 1 No = 0	1 Los diámetros varían entre 4", 8", 10", 12" y 18".
Estado de la red, de forma integral	Bueno=3 Regular=1 Malo=0	1 Las condiciones son regulares de forma general, no se identifican fugas superficiales, pero existen azolves en muchos puntos de la red y no es accesible para su mantenimiento.
¿Existe nueva infraestructura (ampliación que solucione una necesidad), en los últimos 3 años?	Si = 3 Si, Parcial = 1 No = 0	1 Se registraron ampliaciones (colector en zona de las canchas), sin embargo, no es suficiente para cubrir todas las necesidades de la comunidad.
¿Hay tratamiento A.R.?	Sí=3 No=0	3 P.T.A.R. ubicada en Betania.
¿El sistema es suficiente para la población actual y futura (15 años)?	Si, acepta crecimiento=3 Si, pero no acepta crecimiento=2 El servicio es parcial= 0	0 Actualmente la P.T.AR. esta sobre cargando ya que descargan las comunidades de Acamixtla. Cedrito y la Quebradora.
El sistema de tratamiento opera adecuadamente ¿cumple la norma?	Si la cumple = 3 Si, parcialmente (50%) = 1 No la cumple < 50% = 0	0 No se cumple con la NOM 001, ni con el caudal de diseño recomendado.
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>		44% <sup>9</sup>

<sup>9</sup> La línea estratégica se encuentra en un rango regular (31-60%) por su mínimo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual. **\*Más información consultar anexo 6.7.**

La falta de presupuesto en el gobierno municipal y estatal, las ampliaciones y/o renovaciones implementadas por los usuarios y la falta de interés por la planeación, limita la gestión de infraestructura adecuada para el tratamiento de AR, sin embargo, es indispensable apoyar soluciones integrales y descentralizadas, como las que promueve el proyecto “MiAgua-Samic”, en beneficio al medio ambiente, fortaleciendo la organización de la comunidad y buscando el interés por los tomadores de decisiones para apostar por este tipo de infraestructura.

**4. Fortalecer el órgano de gestión local del servicio, con el establecimiento de instrumentos claros de operación técnica y administrativa. Incluyendo una actualización constante.**

La red de drenaje es administrada por un comité, quienes se encargan de la operación y mantenimiento.

Cuenta con un padrón de usuarios que no se actualiza constantemente. Es indispensable capacitar al comité para mejorar sus capacidades técnicas y administrativas, contar con instrumentos clave, como un reglamento interno, en donde se definan claramente funciones, roles, derechos y obligaciones, periodos de gestión acordes al servicio y su renovación paulatina para mantener la experiencia y así transferirla a los nuevos integrantes de las mesas directivas, también es importante establecer mecanismos de transparencia y rendición de cuentas, instaurar una “vigilancia” continua para garantizar su cumplimiento, además de contar con un padrón de usuarios actualizado. Estos documentos deberán ser sometido a la asamblea general para su aprobación.

Lo mismo en cuanto al catastro de redes, deberá realizarse y actualizar constantemente: situando ampliaciones, modificaciones y renovaciones; esto permitirá evidenciar el desarrollo/crecimiento de la red y proponer mejoras y/o ampliaciones según la necesidad, así mismo para localizar fugas y descargas libres y planear su reparación.

Para lograr que el servicio sea sustentable económicamente, la tarifa debe establecerse tomando en cuenta los gastos de operación y mantenimiento. Conociendo que existe diversidad de actividades en la comunidad, se deberán tabular y aplicar tarifas diferenciadas según el giro/volumen/tipo.

Es indispensable capacitar a los comités en cuestiones normativas y técnicas en saneamiento y tratamiento de AR.

El proyecto "MiAgua-SaMic", aportará en fortalecer dicho órgano de gestión local del servicio, con la creación del CASMIC, en primera instancia se capacitará a los miembros del nuevo comité de drenaje en temas de gestión, normativos y técnicos, para que posteriormente sean capaces de operar y mantener adecuadamente los sistemas existentes y por construir, tomando en cuenta cuestiones normativas y técnicas viables, además de establecer una vinculación clara con la población y el gobierno, para la gestión de recursos y rendición de cuentas. Teniendo una visión de corto a medio plazo.

*Tabla 2.4 Variables relacionadas a la co-gestión del servicio de saneamiento*

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
¿Existe un comité de drenaje en la comunidad?	Si, de drenaje = 3 No, pero otro(s) comité atiende el servicio=2 No = 0	3 La red de drenaje es administrada por un comité.
¿Existe una participación activa por los miembros de la comunidad para atender el sector?	Si = 3 Parcialmente="2 No = 0	2 A los usuarios les interesa mejorar el servicio, sin embargo, no se acepta una responsabilidad compartida para resolver los problemas.

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
¿El comité opera/funciona correctamente?	Sí = 3 Parcialmente=2 No = 0	2 El comité no cuenta con instrumentos administrativos y de gestión clave, solo cuenta con un padrón de usuarios.
¿Existe un pago por el servicio del uso del drenaje?	Sí = 3 Si, Parcial = 1 No = 0	3 El costo mensual por el servicio de drenaje es de \$16.00 (2022).
¿El costo por servicio de la red es adecuado/suficiente?	Sí = 3 Si, Parcial = 1 No = 0	1 No, ya que no se contempla gastos totales de operación y mantenimiento.
¿Existe una rendición de cuentas a los usuarios y/o registros de ingresos y egresos?	Sí, total = 3 Si, Parcial = 1 Ningún control = 0	0 No existe.
¿Existen encargados de atender los problemas de la red?	Sí=3 No=0	3 Los problemas que surgen son atendidos por el comité.
¿Las fugas/afectaciones de la red son atendidas oportunamente?	Sí=3 Parcialmente=1 No=0	1 La comunicación entre los usuarios y el comité no se establece de manera clara.
¿Existe un comité del sistema de tratamiento en la comunidad?	Sí=3 No=0	0 No existe.
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>		56% <sup>10</sup>

A pesar de que en la comunidad existe cierta organización para brindar el servicio, esto se da de manera aislada afectando el manejo de las AR, por ello es indispensable trabajar en fortalecer la co-gestión del servicio.

<sup>10</sup> La línea estratégica se encuentra en un rango regular (31-60%) por su mínimo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual. **\*Más información consultar anexo 6.7.**

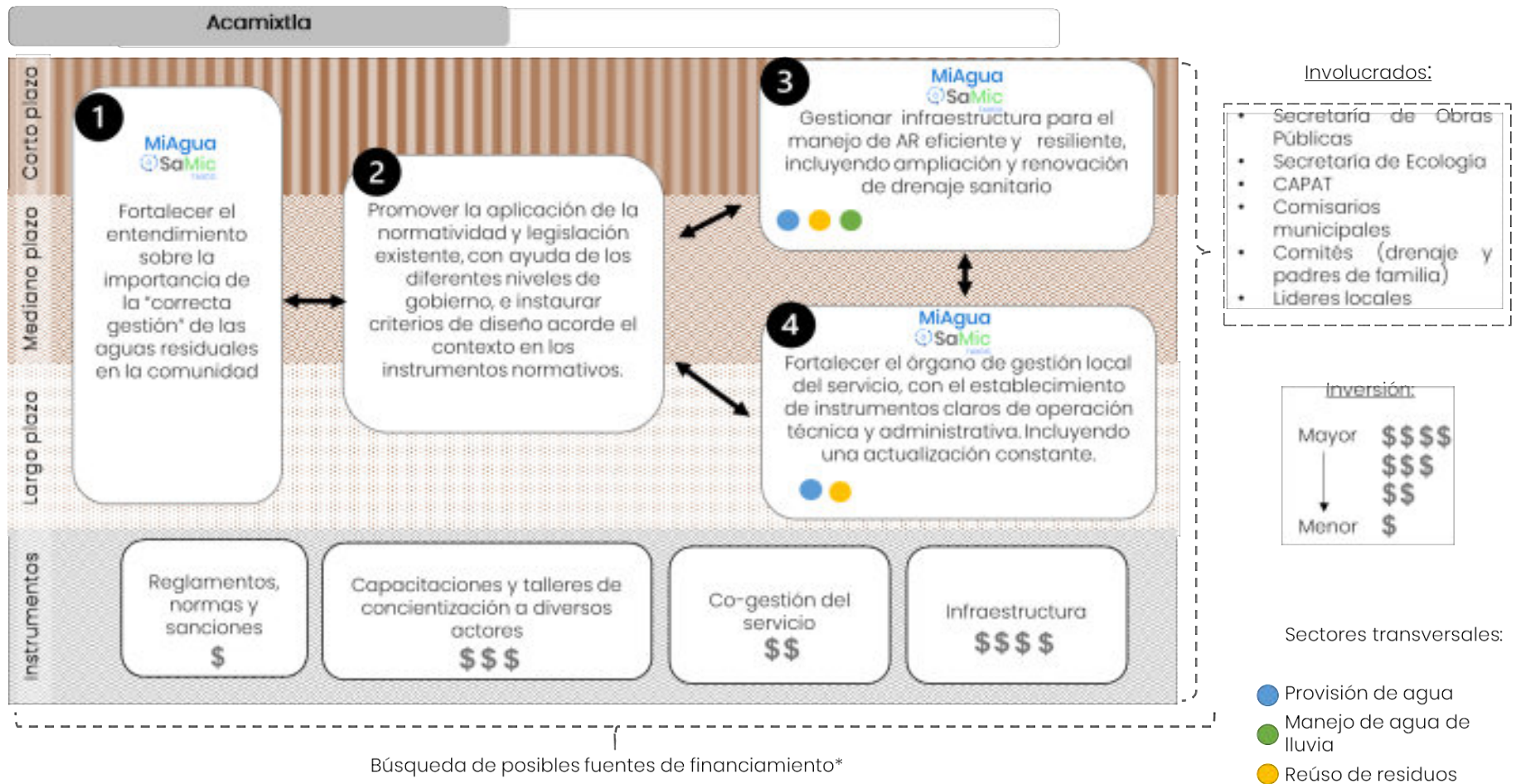


Imagen 4 Estrategia de mejora para el sector de saneamiento

**Tabla 2.5 Acciones para lograr la estrategia de mejora de Saneamiento (drenaje físico y tratamiento de AR).**

Estrategia	Acciones	Periodo					Responsable	Posibles fuentes de financiamiento
		Corto	Mediano			Largo		
		2023	2024	2025	2026	2027		
1. Fortalecer el entendimiento sobre la importancia de la "correcta gestión" de las aguas residuales en la comunidad	a) Diseño de estrategia para concientizar sobre la importancia de una "correcta gestión".	X					CAPAT y Secretaría de Ecología	Recursos propios del ayuntamiento y del organismo operador
	b) Diseño de talleres y capacitaciones de concientización sobre un adecuado manejo de AR.	X						
	c) Calendarización de talleres y capacitaciones dirigidas a tomadores de decisiones.		X					
	d) Calendarización de taller dirigidas a autoridades comunitarias, estudiantes y comités, entre otros actores.		X					
	e) Impartición de talleres y capacitaciones.		X	X				
	f) Monitoreo y evaluación de los impactos de los talleres y capacitaciones.			X	X	X	CAPAT y Secretaría de Ecología y comunidades	Recursos propios del ayuntamiento, organismo operador y comunidades

Estrategia	Acciones	Periodo					Responsable	Posibles fuentes de financiamiento
		Corto	Mediano			Largo		
		2023	2024	2025	2026	2027		
2. Promover la aplicación de la normatividad y legislación existente, con ayuda de los diferentes niveles de gobierno, e instaurar criterios de diseño acorde el contexto en los instrumentos normativos.	a) Elaborar y actualizar el reglamento de construcción, en donde se instauran criterios de diseño según el contexto.	X					Secretaria de Obras Públicas y ecología	Recursos propios del ayuntamiento
	b) Aprobación por cabildo o la entidad correspondiente del reglamento de construcción.		X					
	c) Estrategia para el cumplimiento y vigilancia del reglamento de construcción, así como de la NOM-002, con ayuda de los 3 niveles de gobierno.		X				Secretaria de Obras Públicas, ecología y CAPAT	Recursos propios del ayuntamiento y del organismo operador
	d) En caso de contar con sistema de tratamiento diseñar estrategia para el cumplimiento y vigilancia de la NOM 001 y 003.			X	X			
	e) Seguimiento al cumplimiento de las normas y reglamento de construcción, con ayuda de los 3 niveles de gobierno.				X	X		

Estrategia	Acciones	Periodo					Responsable	Posibles fuentes de financiamiento
		Corto	Mediano			Largo		
		2023	2024	2025	2026	2027		
3. Gestionar infraestructura para el manejo de AR eficiente y resiliente, incluyendo ampliación y renovación de drenaje sanitario	a) Capacitación al comité de drenaje en cuestiones técnicas y normativas.	X					UGP operativa (MiAgua-SaMic) Secretaría de Obras Públicas, ecología y CAPAT	Ramo 33 (FAIS, FORTAMUN, FAFEF) PROAGUA Recursos propios del ayuntamiento y organismo operador BANOBRAS. Migrantes 2x1
	b) Diseño de propuesta de renovación y ampliación de drenaje sanitario y tratamiento de AR. Así como la exclusión de aguas pluviales en la red para evitar sobrecarga de P.T.A.R.	X	X					
	c) Elaboración de proyectos ejecutivos de drenaje sanitario y sistemas de tratamientos residuales, incluyendo la expedición de trámites normativos y liberación de predios.	X	X					
	d) Gestión de recursos ante las dependencias.	X	X	X			Comité de drenaje y CASMIC	Recursos organismo operador y de las comunidades
	f) Proceso de ejecución de las obras.		X	X				
	g) Operación y mantenimiento a los sistemas.		X	X	X	X	Comité de drenaje y CASMIC	Recursos organismo operador y de las comunidades

Estrategia	Acciones	Periodo					Responsable	Posibles fuentes de financiamiento
		Corto	Mediano			Largo		
		2023	2024	2025	2026	2027		
4. Fortalecer el órgano de gestión local del servicio, con el establecimiento de instrumentos claros de operación técnica y administrativa. Incluyendo una actualización constante.	a) Diseño de modelo de co-gestión para los servicios de A&S a nivel de microcuenca.	X					UGP operativa (MiAgua-SaMic)	F.G.R.A.
	b) Diseñar y programar capacitaciones en temas de gestión, normativos y técnicos dirigidos a comité de drenaje.		X				CAPAT y Secretaría de Ecología	Recursos propios del ayuntamiento, organismo operador y Proagua
	c) Elaborar instrumentos para mejorar estructura y organización (reglamento interno).		X				Comité de drenaje	
	d) Elaborar instrumentos para mejorar la gestión del servicio (padrón de usuarios, catastro de redes, bitácoras de seguimiento).		X					
	e) Establecimiento de tarifa según su operación y mantenimiento y establecer mecanismo claro y transparente de rendición de cuentas.		X					
	f) Actualización constante de los miembros en temas de gestión, normativos y técnicos.		X	X	X		Oficinas del ayuntamiento	
	g) Establecer vinculación con el CASMIC.		X	X	X			F.G.R.A.

### 3. Manejo de RS



La comunidad cuenta con servicio de recolección de RS, sin embargo, este no cumple con las condiciones necesarias en relación con la cobertura, frecuencia y recolección separada para que se considere un servicio de calidad. La comunidad cuenta con una cobertura de 77%, con una frecuencia de 1 o 2 veces a la semana (según usuarios), no existe una recolección separada.

El 57% expreso separar sus residuos, principalmente residuos de comida, latas y PET. Las concesiones de este servicio no están reguladas, ya que solo existe una contraprestación del servicio, y no existe un convenio o contrato de por medio. Sin embargo, se practica la quema de basura, se dispone al aire libre existiendo principalmente 8 tiraderos clandestinos identificados.

El sitio de disposición final da servicio a todas las comunidades del municipio, se encuentra a 17.5 km., de la comunidad, es un tiradero a cielo abierto “controlado”, que a lo largo del tiempo ha provocado impactos negativos al medio ambiente y a las comunidades aledañas, sin embargo, actualmente ha respondido a las modificaciones solicitadas por la PROPAEG.

El sector tiene como objetivo contar con un servicio de recolección que permita disponer de los RS con frecuencia y recoja el 100% de los mismos, de manera aceptable, asequible, salubre, y cumpliendo con las normas aplicables, permitiendo la separación, revalorización y el reúso de los residuos.

La meta, es lograr una recolección domiciliaria a una distancia no mayor a 100 m., frecuencia 2 veces por semana en horario fijo, y establecer una recolección de RS separada.

Para lograr establecer una propuesta de mejora del sector se propone actuar sobre las siguientes líneas estratégicas de acción:

**1. Promover la aplicación de las regulaciones del sector, por parte de las autoridades correspondientes.**

Estas son, la Secretaría de Ecología y Dirección de Limpia, con el fin de hacer cumplir las leyes y normas vigentes, aplicando sanciones para disminuir la contaminación del agua, suelo y aire, por prácticas como la quema de residuos, tiraderos clandestinos, mal manejo del sitio de disposición final y promoviendo el establecimiento de la recolección separada antes de la disposición final.

En las encuestas aplicadas, se identificó que aproximadamente el 31% de la población práctica la quema de basura, existen 8 tiraderos clandestinos, no se realiza recolección separada y el sitio de disposición no funciona de manera adecuada a pesar de atender las recomendaciones por PROPAEG, los impactos ambientales a lo largo de los años han provocado contaminación, por lo cual es indispensable regular estas prácticas. A corto plazo, el ayuntamiento a través de las áreas correspondientes debe planear y fortalecer los mecanismos para el cumplimiento de las leyes y normas correspondientes, y paralelamente trabajar acciones para concientizar a la población.

*Tabla 3.1 Variables relacionadas a las regulaciones del sector de manejo de RS*

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
¿El pago del servicio es acordó a lo establecido oficialmente?	Sí=3 Aproximado=1 No=0	1 El costo oficial por evento (2022) es de \$5.77, y el cobro en las comunidades es de \$5.00.
Recolección separada	Existe regulación de la recolección separada=3 Existe recolección separada sin	0 No existe recolección separada, a pesar de establecerse en ley.

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
	regulación=2 No existe recolección separada=0	
Porcentaje de la población que practica la quema de basura	>66%=0 >33%<66%=1 <33%<15%=2 <15% = 3	2 El 31% aproximado de la población practica la quema.
¿Existen tiraderos clandestinos?	No Existen=3 Si Existen=0	0 La comunidad cuenta con 8 tiraderos clandestinos.
¿Qué tipo de sitio de disposición final existe?	Relleno sanitario = 3 Tiradero controlado = 1 Tiradero a cielo abierto = 0	1 El sitio de disposición final es un tiradero controlado.
Porcentaje de cumplimiento		26% <sup>11</sup>

Promover la aplicación de regulaciones relacionadas al sector es prioritario, por el porcentaje bajo de cumplimiento que se tiene en el sector, lo cual tiene un impacto negativo en el medio ambiente y en la población.

**2. Promover la separación desde la generación de manera cotidiana y concientizar a la población.** Esta línea de acción significa un gran reto, ya que para lograrla es importante concientizar a la mayor parte de la población, sobre los impactos negativos al medio ambiente y salud que ha tenido el mal manejo de los residuos, entendiendo que la separación desde el origen disminuye la contaminación, el uso de energía y agua, además que es una alternativa para aprovechar (vender, reusar y reciclar) los RSU reciclables en beneficio de la población. Esta campaña debe impulsarse por la Secretaría de Ecología y la Dirección de Limpia en colaboración con diferentes actores del sector público, privado y social, ya que el manejo adecuado de los RS es una responsabilidad compartida.

Las siguientes variables muestran prácticas que afectan o se generan directamente por el nivel de concientización de la comunidad:

<sup>11</sup> La línea estratégica se encuentra en un rango malo (0-30%) por su nulo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual. **\*Más información consultar anexo 6.7.**

*Tabla 3.2 Variables relacionadas a las prácticas de separación de la comunidad*

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
Porcentaje de la población que practica la separación	>66%=3 >33%<66%=1 <33%=0	1 El 57% de la población se estima que separa los residuos desde su generación.
¿El servicio de recolección de RS pide los residuos separados?	Sí=3 No=0	0 No existe recolección separada.
Porcentaje de la población que practica la quema de basura	>66%=0 >33%<66%=1 <33%<15%=2 <15% = 3	2 El 31% aproximado de la población practica la quema.
¿Existen tiraderos clandestinos?	No existen=3 Si existen=0	0 La comunidad cuenta con 8 tiraderos clandestinos.
Porcentaje de usuarios que estarían de acuerdo con la creación de un comité	>66%=3 >33%<66%=1 <33%=0	1 El 43% de los usuarios encuestados en el muestro expreso interés, por la falta de compromiso e interés en el tema.
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>		<b>27%<sup>12</sup></b>

La concientización representa un gran reto, esta debe realizarse de manera constante, con una visión de corto a largo plazo, con el fin de llegar a la mayor parte de la población, y así disminuir prácticas que afectan al medio ambiente y a la población, como la quema de residuos, la existencia de tiraderos clandestinos principalmente en barrancas, así como generar un mayor interés a la población para involucrarse en la gestión del servicio, y aumentar la práctica de la separación que permita valorizar residuos, que un menor porcentaje de estos llegue al sitio de disposición final, y así disminuir los impactos negativos de este, sin embargo para lograrlo, las áreas responsables del ayuntamiento deben garantizar la regulación.

<sup>12</sup> La línea estratégica se encuentra en un rango malo (0-30%) por su nulo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual. **\*Más información consultar anexo 6.7.**

3. Promover la mejora de la administración y gestión actual del servicio de recolección de RS. El servicio de manejo de residuos sólidos urbanos está a cargo del ayuntamiento como lo establece el art. 115 de la CPEUM, específicamente por la secretaría de Ecología y Dirección de Limpia, de la mano de un equipo técnico para realizarlo.

Un instrumento de planeación que permite mejorar el servicio es un Plan de Manejo integral de Residuos Sólidos Urbanos (MIRSU), como lo establece la Ley 593 de Aprovechamiento y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Guerrero, en su artículo 9 hace mención que el municipio debe elaborar dicho instrumento para la mejora del servicio, con el objetivo de minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos. La elaboración de dicho plan incluye levantamientos, análisis de información por especialistas, planificación consensuada con actores claves, quedando como resultado propuestas para la mejora (cobertura y rutas), el diseño de proyectos ejecutivos aprobados por actores clave, diseño de campañas de capacitación y concientización, revisión de normatividad aplicable, y dar pautas en la búsqueda de financiamiento, específicamente para el aprovechamiento más eficiente de toda la cadena de valor.

Las siguientes variables, muestran el estado del servicio en la comunidad:

**Tabla 3.3** Variables relacionadas a la administración y gestión del servicio de manejo de RS

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
¿Existe servicio de recolección de RS en la comunidad?	Sí=3 No=0	3 La comunidad cuenta con el servicio de recolección de RS.
Cobertura espacial de la ruta de recolección de RS	>80%=3 Entre 79% y 66%=2 Entre 66 y 34%=1 <33% = 0	2 Cobertura de 77%.
¿Cuál es la frecuencia de recolección de RS cubre?	Más de 3 veces a la semana=3 1 o 2 veces por semana= 2 1 vez cada 15 días=1 No tiene fecha establecida=0	2 Según datos de encuestas a usuarios la frecuencia del servicio es de 1 a 2 veces por semana.

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
¿Las unidades que prestan el servicio son las adecuadas: capacidad, diseño, etc.?	Sí=3 No=0	0 Las unidades tienen un deficiente mantenimiento y operación.
¿El costo por servicio es sustentable?	Sí=3 Parcialmente=2 No=0	2 El costo no se toma en cuenta tomando gastos de operación y mantenimiento, ya que el costo es el mismo sin importar la distancia.
¿El servicio de recolección de RS pide los residuos separados?	Sí=3 No=0	0 No existe recolección separada.
¿Qué tipo de sitio de disposición final es el que existe?	Estación de transferencia = 3 Relleno sanitario y/o tiradero controlado = 1 Tiradero a cielo abierto = 0	1 Los RS colectados son transportados al basurero municipal (tiradero controlado).
¿El sitio de disposición final tiene un buen manejo?	Relleno sanitario = 3 Tiradero controlado = 1 Tiradero a cielo abierto = 0	1 Tiradero a cielo abierto, atendiendo modificaciones solicitadas por PROPAEG.
¿El sitio de disposición final tiene la capacidad de dar servicio a todo el municipio y/o zona a la que da servicio?	Es suficiente=3 Medianamente suficiente=1 Insuficiente=0	1 La dirección encargada de este menciona tener capacidad para los próximos 8 años.
Porcentaje de cumplimiento		40% <sup>13</sup>

Las líneas de acción presentadas tienen un enfoque transversal, ya que pretenden cambiar una visión fragmentada, por una integral, las tres se relacionan de manera directa en su diseño, gestión, implementación y ejecución, por lo tanto, el éxito y fracaso de una impacta a las otras. También se busca la transversalidad con otros sectores del enfoque i-Delsa, como: el reúso de residuos sólidos, ya que en ambos sectores la importancia de la separación es fundamental y en ambos el mayor reto. Los resultados por cada línea de acción muestran que se debe dar mayor prioridad a la aplicación de regulaciones, posteriormente a la concientización y finalmente a la mejora del servicio, sin embargo, todas se deberán actuar a corto plazo, ya que representan largos periodos de gestión.

<sup>13</sup> La línea estratégica se encuentra en un rango regular (31-60%) por su mínimo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual. **\*Más información consultar anexo 6.7.**

Como se mencionó anteriormente las líneas estratégicas están relacionadas, por lo cual se debe actuar de manera coordinada entre los involucrados, los instrumentos que se proponen realizar para lograrlas aportan en diferentes grados a todas las líneas de acción, y estos representan diferentes montos y complejos procesos de gestión, por lo cual se le debe dar prioridad a su planeación.

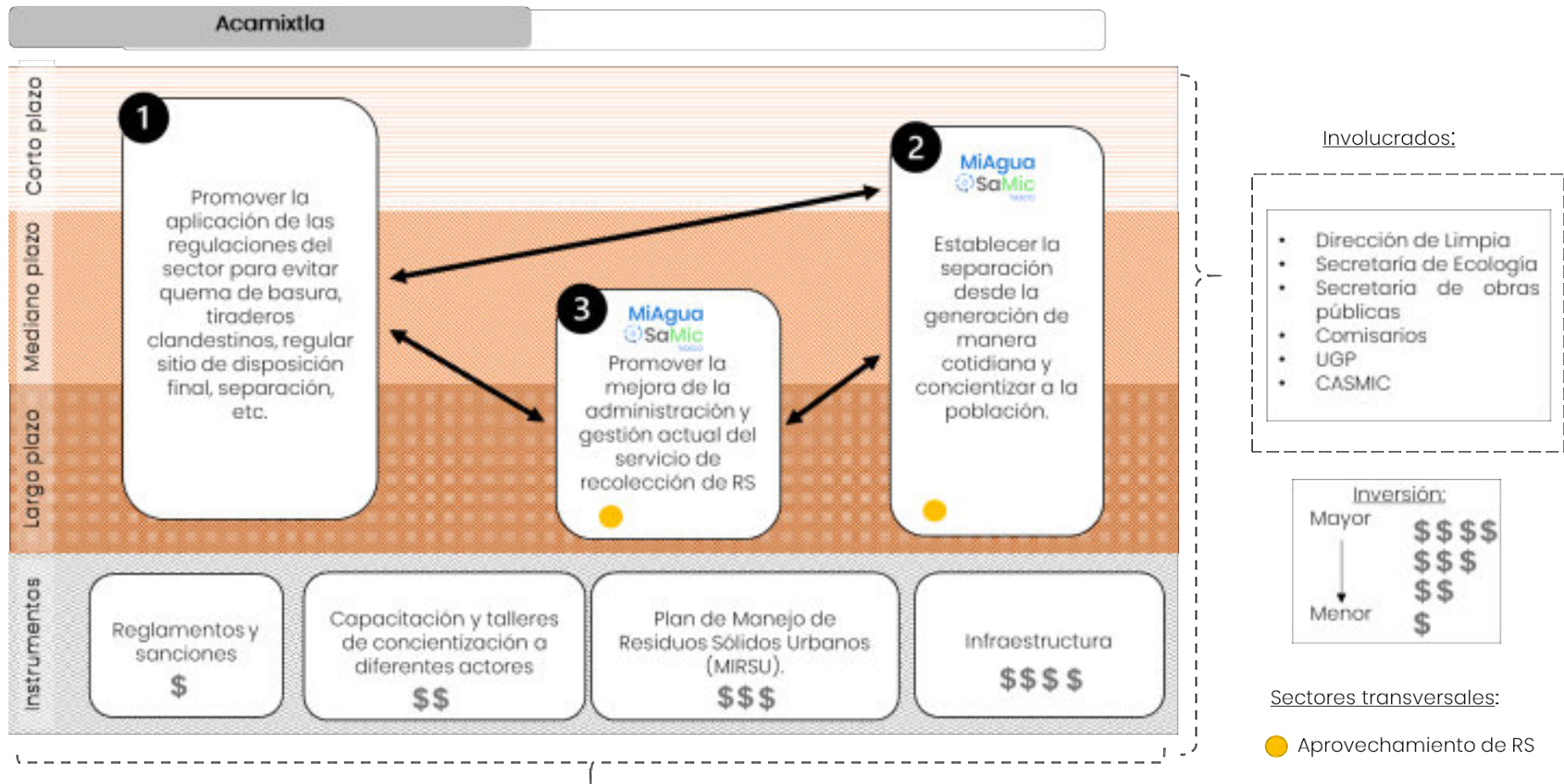


Imagen 5 Estrategia de mejora para el manejo de RS para Acamixtla:

**Tabla 3.4 Acciones para lograr la estrategia de mejora para el manejo de RS**

Estrategia	Acciones	Periodo					Responsable	Posibles fuentes de financiamiento
		Corto	Mediano		Largo			
		2023	2024	2025	2026	2027		
1. Promover la aplicación de las regulaciones del sector, por parte de las autoridades correspondientes	a) Vigilar el cumplimiento de la ley para evitar quema de basura y tiraderos clandestinos y aplicar sanciones.	X	X	X	X	X	Secretaria de Ecología y Dirección de Limpia	Recursos propios del ayuntamiento
	b) Impartir capacitaciones y talleres a operadores y prestadores de servicios sobre las regulaciones existentes y su aplicación.	X	X					
	c) Establecer separación por disposición oficial.	X					Dirección de Limpia	
	d) Establecer costo tomando en cuenta gastos de operación, mantenimiento de acuerdo con su distancia con el sitio de disposición final.	X						
	e) Cumplir con la normatividad aplicable a sitios de disposición final.		X	X	X	X	Secretaria de Ecología, Dirección de Limpia, y Obras Públicas	

Estrategia	Acciones	Periodo					Responsable	Posibles fuentes de financiamiento
		Corto	Mediano		Largo			
		2023	2024	2025	2026	2027		
2. Establecer la separación desde la generación de manera cotidiana y concientizar a la población.	a) Diseño de campaña, capacitaciones y talleres dirigidas a diversos actores en diferentes espacios: escuelas, barrios, y asambleas en temas de regulaciones, separación, formas de aprovechamiento, impactos de quema de basura y disposición al aire libre.	X	X				Secretaría de Ecología y Dirección de Limpia	Recursos propios del ayuntamiento y comunidades
	b) Programación e impartición de talleres relacionados a la separación de RS en la comunidad.		X	X	X	X		
	c) Diseño de modelo de co-gestión que incluya el servicio de manejo de RS	X	X				Secretaría de Ecología y Dirección de Limpia UGP operativa	FGRA Recursos propios del ayuntamiento y comunidades
	d) Implementación del modelo de co-gestión.		X	X				
	e) Monitoreo y evaluación para identificar impactos de capacitaciones, talleres y co-gestión.				X	X		

Estrategia	Acciones	Periodo					Responsable	Posibles fuentes de financiamiento
		Corto	Mediano		Largo			
		2023	2024	2025	2026	2027		
3. Promover la mejora de la administración y gestión actual del servicio de recolección de RS.	a) Elaboración de diagnóstico.	X					Secretaría de Ecología y Dirección de Limpia UGP operativa	FGRA Recursos del ayuntamiento
	b) Elaboración del plan MIRSU y modelo de negocio.	X	X					
	c) Elaboración de propuestas de ampliación de rutas, frecuencia y horarios fijos.		X					
	d) Análisis de la normatividad existente y elaboración de plan de monitoreo y operación.		X					
	e) Diseño de proyectos ejecutivos para la implementación de estaciones comunitarias de separación y composteo e implementarlos.		X				Secretaría de Ecología, Obras Públicas, Dirección de Limpia UGP operativa	BANOBRAS, Ramo 33 (FAIS, FORTAMUN, FAFEF) y FGRA
	f) Búsqueda de fuentes de financiamiento para implementar acciones y proyectos.		X	X				Recursos del ayuntamiento y prestadores de servicio.
	g) Mantenimiento y/o renovación de unidades del servicio de recolección.			X	X			
	h) Implementar ampliación de rutas, frecuencia y horarios fijos de manera oficial.	X		X				
	i) Operación y mantenimiento constante a los sistemas.				X	X		Autoridades comunitarias y CASMIC

#### 4. Reúso de productos asociados AR y RS



En las encuestas y levantamientos de campo no se identificó el aprovechamiento de AR, sin embargo, el reúso del agua gris es una práctica que realiza aproximadamente el 16% de la población, principalmente para riego y uso doméstico.

En cuanto a los RS, el aprovechamiento (reúso, reciclaje, venta) ha aumentado, en la comunidad, se realiza con residuos, como: plástico, residuos de comida, latas aluminio, residuos del jardín, papel/cartón.

Este sector tiene como objetivo general modelos de aprovechamiento de agua tratada para la producción agrícola y otros usos. Así como también desarrollar modelos de aprovechamiento de RS a través de sistemas de composteo, revalorización y reciclaje.

Tiene como metas: el aprovechamiento de nutrientes en riego y fertilización, el aumento de la vida útil del sitio de disposición final, generar un mercado alterno y local.

Se propone actuar sobre las siguientes líneas estratégicas de acción, algunas aplican para AR y RS, y otras son específicas de cada residuo.

**1. Promover los beneficios del aprovechamiento del AR tratada en producción vegetal en las comunidades, basado en el marco regulatorio existente.**

Actualmente la mayor parte de las aguas residuales se vierten a barrancas, ríos, suelo, etc., sin recibir un tratamiento previo generando impactos negativos al medio ambiente y afectando la calidad de vida de la población. Tratar las

AR y aprovecharlas, debe ser una acción promovida como una fuente alterna de nutrientes, para diferentes usos entre ellos la producción agrícola.

El enfoque tradicional basado en un concepto lineal, de extraer agua, utilizarla, tratarla y desecharla no es sostenible, ya que no sustituye al agua de primer uso en la agricultura, por lo que se debe buscar la manera de aprovechar el AR tratada, tomando en cuenta las condiciones que establece la legislación o normatividad para asegurar la calidad del agua y evitar riesgos a la salud y medio ambiente.

Para lograr un adecuado aprovechamiento y que este tenga un impacto real, es necesario probar diferentes técnicas de acuerdo con las características propias de la zona, eligiendo las que den mejores resultados para después promocionarlas con los campesinos y/o ejidatarios a través de los comisariados para que sean implementadas en las comunidades de la microcuenca.

También se deberá definir zonas ideales de aprovechamiento del AR tratada y establecerlas en el plan de desarrollo local, tomando en cuenta aspectos, como: disponibilidad del agua, tipo de suelo, topografía, crecimiento urbano entre otros. Una vez definidas se deben establecer en el plan de desarrollo municipal, con el fin de vincular las zonas de conservación ya establecidas y protegerlas de un crecimiento urbano, además de contar con un documento oficial que sirva como fundamento para su conservación a largo plazo.

No se identificó un aprovechamiento de AR en la comunidad, sin embargo, las aguas grises el 16% de la población la aprovecha, utilizada principalmente para riego de plantas y árboles, esta actividad, cada vez está siendo practicada con mayor regularidad, por escasez del agua.

**Tabla 4.1** Variables relacionadas al aprovechamiento de AR

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación	
¿Existencia de usuarios de aguas residuales tratadas?	Existencia=3 No Existencia=0	0	Las aguas residuales de la PTAR de Betania no son aprovechadas y desalojadas directamente al río.
¿Qué porcentaje de la población aprovecha las aguas grises?	>66%=3 >33%<66%=1 <33%=0	0	El 8% de la población aprovecha las aguas grises.
¿Existe un padrón, lista de recicladores de AR?	Existencia=3 No Existencia=0	0	No hay un padrón en existencia
¿Existen regulaciones?	Si=3 Si, pero no aplicadas=2 No=0	2	Las regulaciones solamente existen a nivel federal y estatal, a nivel local no existen regulaciones.
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>		<b>17%<sup>14</sup></b>	

El proyecto “MiAgua-SaMic” promoverá la construcción de sistemas de tratamiento de aguas residuales (tipo DEWATS), que proveerán agua residual tratada para la producción agrícola, ofreciendo una alternativa a los campesinos y/o ejidatarios que les permita aumentar su producción durante el año, utilizar diferentes técnicas y variar el tipo de producción según las necesidades del mercado local.

Estas plantas también generarán lodos anaerobios, a los cuales se les realizará un análisis de acuerdo con la NOM-004-SEMARNAT-2002, para identificar la viabilidad para utilizarse como fertilizante para la producción agrícola.

<sup>14</sup> La línea estratégica se encuentra en un rango malo (0-30%) por su nulo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual. **\*Más información consultar anexo 6.7.**

## 2. Establecer la separación desde la generación de manera cotidiana y concientizar a la población.

La separación permite incrementar el aprovechamiento y la comercialización de los residuos reciclables (PET, cartón, aluminio, entre otros) y reducir la cantidad que se destina a disposición final de manera inadecuada generando contaminación de agua, suelo y aire aprovechándose, para que de esta forma se genere la cadena de valor.

Esta actividad representa un gran reto, por el papel que juega la concientización de la población para realizar de manera cotidiana la separación, por ello el municipio, a través de la Secretaría de Ecología y Dirección de Limpia, deben concientizar con una visión de corto a largo plazo, para lograr así un cambio en su manejo.

El aprovechamiento de RS se da en el municipio y por lo tanto en la comunidad, aunque en un porcentaje bajo. Se identificó que en el municipio existen 4 empresas que se dedican al aprovechamiento de RS, en donde se compra PET, aluminio, vidrio, cartón, papel, fierro y otros residuos de manejo especial como baterías, refrigeradores, entre otros.

Los residuos más aprovechados en la comunidad son: 1) residuos de comida, que son utilizados como comida para animales 2) plástico, para venderlo principalmente y 3) latas de aluminio para venderlas.

**Tabla 4.2** Variables relacionadas al aprovechamiento de RS

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
Porcentaje de la población que ya practica la separación	>66%=3 >33%<66%=1 <33%=0	1 El 57% de la población se estima que separa los residuos desde su generación.
¿El servicio de recolección de RS pide los residuos separados?	Sí=3 No=0	0
Recolección separada	Existe regulación de la recolección separada=3 Existe recolección separada sin regulación=2 No existe recolección separada=0	0 No se realiza recolección separada.

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
Porcentaje de la población que practica la quema de basura	>66%=0 >33%<66%=1 <33%<15%=2 <15% = 3	1 El 31% de la población practica la quema de basura
Tiraderos clandestinos	No Existen=3 Si Existen=0	0 La comunidad cuenta con 8 tiraderos clandestinos identificados.
Porcentaje de usuarios que estarían de acuerdo con la creación de un comité	>66%=3 >33%<66%=1 <33%=0	1 El 43% de los usuarios encuestados en el muestro expreso interés, por la falta de compromiso e interés en el tema.
Porcentaje de cumplimiento		22% <sup>15</sup>

Las variables nos muestran el nivel de concientización respecto al manejo de los RS en la comunidad, mostrando un bajo porcentaje, por lo cual se deberá trabajar en promover la concientización, y aumentar el aprovechamiento, a pesar de que es una práctica que se realiza actualmente con mayor frecuencia. El proyecto “MiAgua-SaMic”, promoverá la construcción de estaciones de valorización y compostaje que permita el aprovechamiento, sin embargo, para lograr un mayor impacto y un óptimo funcionamiento, se debe empezar a trabajar con la concientización para lograr la separación desde la fuente de generación.

### 3. Analizar necesidades del mercado local o de consumo regional, para generar modelos de negocio.

Es importante entender que los AR y RS deben ser vistos como un recurso que otorga una oportunidad económica, beneficiando el mercado local y regional. Promover nuevos modelos de negocio que generen ingresos a los ejidatarios o productores agrícolas traerá un beneficio económico a las comunidades y a la región.

<sup>15</sup> La línea estratégica se encuentra en un rango malo (0-30%) por su nulo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual. **\*Más información consultar anexo 6.7.**

Una vez identificado los posibles actores interesados en aprovechar las AR y RS, además del tipo y técnicas de producción agrícola, se deberá diseñar un modelo de negocio, que responda las necesidades locales y regionales.

**Tabla 4.3 Variables relacionadas al mercado local de AR y RS**

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación	Evaluación
Existencia de usuarios de aguas residuales tratadas	Existencia=3 No Existencia=0	0	Las aguas residuales de la PTAR de Betania no son aprovechadas y desalojadas directamente al río.
¿Qué porcentaje de la población que aprovecha las aguas grises o residuales?	>66%=3 >33%<66%=1 <33%=0	0	El 16% de la población aproximadamente aprovecha las aguas grises.
Existe un padrón, lista de recicladores de AR	Existencia=3 No Existencia=0	0	No existe un padrón.
Existencia de separación y aprovechamiento de R.S.U.	Si existen=3 No existen=0	3	57% de los usuarios aproximadamente practica la separación.
Existe un padrón, lista de recicladores de RSU	Si existen=3 Incompleto=1 No existen=0	0	No existe un padrón oficial.
¿Quiénes están más interesados en el aprovechamiento de los RSU?	Comunidad = 3 Empresas privadas = 2 Gobierno estatal = 1 Gobierno municipal = 0	2	Privado, presentes en las comunidades para después comercializarlos en la región.
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>		<b>28%<sup>16</sup></b>	

4. Promover la aplicación de la normatividad y legislación relacionadas al mercado de AR y RS, así como la regulación de los prestadores de servicio con apoyo de los 3 niveles de gobierno.

Actualmente los prestadores de servicio de RS que se localizan en el municipio, no se encuentran regulados, manejados de manera informal. La Ley 593 de Aprovechamiento y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Guerrero establece que estos, deben tener un registro ante el gobierno municipal en coordinación con el estatal, por lo que deberá promoverse su regulación.

<sup>16</sup> La línea estratégica se encuentra en un rango malo (0-30%) por su nulo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual. **\*Más información consultar anexo 6.7.**

Para ello, la Identificación y ubicación de estos permitirá su registro para poder regularlos lo que ayudará a que cumplan con los requerimientos mínimos para su funcionamiento referentes a su infraestructura, salud y condiciones de mercado.

Para el caso de AR, se propone promover la elaboración de instrumentos como un tabulador genérico de producción vegetal con AR tratada: productos, técnica y volumen. Un tabulador permitirá visualizar los volúmenes de aprovechamiento de descargas de AR tratada, en base a diferentes técnicas de producción agrícola y tipos de productos, este instrumento será de utilidad para el desarrollo/explotación/maximizar/potencializar el uso de las zonas/áreas agrícolas existentes.

La coordinación de los tres niveles de gobierno impulsada en este caso por el gobierno municipal se debe promover, identificando las atribuciones establecidas en la ley y estableciendo mecanismos para dar seguimiento. Así como la elaboración de convenios con el sector privado, ya que todos estos actores en conjunto juegan un papel importante en la creación de mercados para la valorización de los RS y aprovechamiento de AR tratadas.

Además, que esto permitirá poder acceder a fuentes de financiamiento para obras e infraestructura que contribuyan a la ampliación de la cadena de valor, en los procesos de recolección, selección, comercialización y transformación de los RS y reúso del AR, según el mercado y el contexto de las comunidades-municipio.

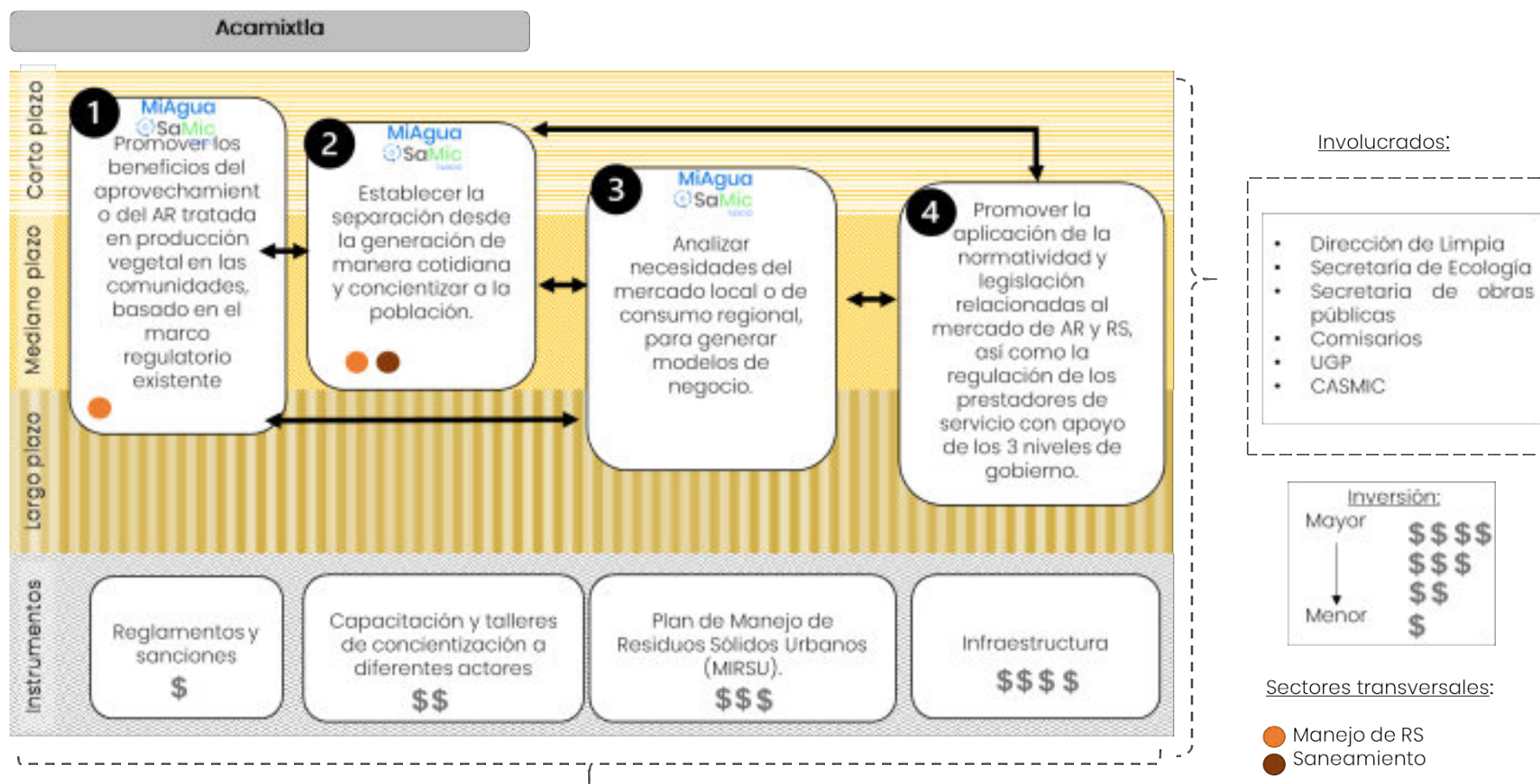
*Tabla 4.4 Variables relacionadas a las regulaciones del sector*

Variable	Criterios de variable	Evaluación
¿Existe un padrón (lista de recicladores) de AR?	Existencia=3 No Existencia=0	0 No existe un padrón.
¿Existen regulaciones para el manejo de AR?	Si=3 Si, pero no aplicadas=2 No=0	2 Existen regulaciones a nivel federal y estatal, no son aplicadas a nivel municipal.

Variable	Criterios de variable	Evaluación	
¿Existe un padrón de RSU?	Si existen=3 Incompleto=1 No existen=0	1	Existe un padrón de recicladores, pero no está completo ni es oficial.
¿Existe un tabulador de costos de los diferentes RSU?	Si existen=3 No existen=0	0	No existe un tabulador.
¿Existen regulaciones para el manejo de RSU?	Si=3 Si, pero no aplicadas=2 No=0	2	Existen regulaciones en los 3 niveles, pero no son aplicadas.
¿Quiénes están más interesados en el aprovechamiento de los RSU?	Comunidad = 3 Empresas privadas = 2 Gobierno estatal = 1 Gobierno municipal = 0	2	Los recicladores (privados) para posteriormente comercializar los RS.
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>		<b>39%<sup>17</sup></b>	

Como se ha mencionado anteriormente estas líneas de acción buscan cambiar el enfoque tradicional basado en un concepto lineal en el caso de AR, extraer agua, utilizarla, tratarla, y desecharla.

<sup>17</sup> La línea estratégica se encuentra en un rango regular (31-60%) por su mínimo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual. **\*Más información consultar anexo 6.7.**



Búsqueda de posibles fuentes de financiamiento\*

Imagen 6 Estrategia de mejora para el aprovechamiento de AR y RS

**Tabla 4.5 Acciones para lograr la estrategia de mejora para el aprovechamiento de AR y RS**

Estrategia	Acciones	Periodo					Responsable	Posibles fuentes de financiamiento
		Corto	Mediano			Largo		
		2023	2024	2025	2026	2027		
1. Promover los beneficios del aprovechamiento del AR tratada en producción vegetal en las comunidades, basado en el marco regulatorio existente	a) Diseño de capacitaciones dirigidas a actores claves.	X					UGP operativa CASMIC Secretaria de Ecología y Desarrollo Rural, comisarios, comisariados	FGRA
	b) Programación de capacitaciones.		X	X				FGRA y recursos propios del ayuntamiento y comunidades
	c) Seguimiento y monitoreo del impacto de las capacitaciones.			X	X	X		
	d) Identificar zonas ideales tomando en cuenta características geográficas, geológicas, ambientales, distancia, tenencia de la tierra.	X						FGRA
	e) Vincular e incorporar las zonas con el plan de desarrollo local.		X					
	f) Identificar técnicas de acuerdo con las características propias de las comunidades.	X	X					FGRA y recursos propios del ayuntamiento y comunidades
	g) Generar documento en donde se recopile las diferentes técnicas para ser probadas.		X					
	h) Una vez probadas las técnicas replicar.		X	X				
2. Establecer la separación desde la	a) Programación de talleres relacionados a la separación.		X				Secretaria de	Recursos propios del ayuntamiento

Estrategia	Acciones	Periodo					Responsable	Posibles fuentes de financiamiento
		Corto	Mediano			Largo		
		2023	2024	2025	2026	2027		
generación de manera cotidiana y concientizar a la población.	b) Lanzamiento de campaña pública en la comunidad en colaboración con líderes locales y comisarios.		X	X	X	X	Ecología y Dirección de Limpia	
	c) Definir zonas ideales para la construcción de estaciones de composteo y valorización.	X					Secretaría de Ecología y Dirección de Limpia Comisarios Comisariados UGP Operativa	FGRA Recursos propios del ayuntamiento y comunidades
	d) Generar convenios con actores relacionados al sector.		X					BANOBRAS, Ramo 33 (FAIS, FORTAMUN, FAFEF), Convenios comerciales con los prestadores de servicio
	e) Diseño de proyectos ejecutivos para las estaciones.		X					
	f) Gestión de recursos para las estaciones.		X	X				
	g) Implementación y construcción			X				
	h) Operación y mantenimiento de sistemas. Monitoreo de capacitaciones.			X	X	X	Secretaría de Ecología, Limpia, CASMIC	Recursos propios del ayuntamiento y comunidades

Estrategia	Acciones	Periodo					Responsable	Posibles fuentes de financiamiento
		Corto	Mediano			Largo		
		2023	2024	2025	2026	2027		
3. Analizar necesidades del mercado local o de consumo regional, para generar modelos de negocio.	a) Identificar posibles personas o empresas que les interese aprovechar las AR y RS.	X					Dirección de limpia, Secretaría de Ecología y Desarrollo Sustentable, CAPAT, comisarios y comisariados	Recursos propios del ayuntamiento, comunidades, prestadores de servicios (privado).
	b) Identificar tipo de productos aptos según las características (geográficas, del suelo, clima, etc.), de acuerdo con el mercado, y según residuos más valorados en el mercado.		X					
	c) Diseño de modelo de negocio según las necesidades del mercado local y las características del contexto.		X					
	d) Generar convenios con actores clave relacionados al aprovechamiento de AR y RS.		X	X				
	e) implementar modelo de negocio en colaboración de los actores clave, incluyendo las comunidades.			X	X			

Estrategia	Acciones	Periodo					Responsable	Posibles fuentes de financiamiento
		Corto	Mediano			Largo		
		2023	2024	2025	2026	2027		
4. Promover la aplicación de la normatividad y legislación relacionadas al mercado de AR y RS, así como la regulación de los prestadores de servicio con apoyo de los 3 niveles de gobierno.	a) Revisión de normatividad y legislación aplicable.	X					Dirección de limpia, Secretaría de Ecología, Desarrollo rural y CAPAT	Recursos propios del ayuntamiento.
	b) Generar convenios de colaboración entre los diferentes niveles de gobierno.							
	c) Campaña de identificación de prestadores de este servicio.	X		X				
	d) Creación de instrumentos normativos para regular costos, y difundirlo.	X		X				
	e) Registro ante las dependencias correspondientes para conocer las condiciones del mercado.		X	X	X			
	f) Diseño y selección de criterios para la elaboración de tabuladores de costo de AR y RS.	X	X					
	g) Oficialización de tabuladores ante cabildo, u alguna otra autoridad.		X	X				
	h) Promoción, seguimiento y monitoreo de instrumentos.			X	X	X		

## 5. Manejo y aprovechamiento de agua de lluvia



La captación de agua de lluvia a nivel domiciliario la realiza aproximadamente el 34% de la población, pero en su mayoría con materiales no adecuados, utilizándola principalmente para: uso doméstico y riego.

La comunidad cuenta con 12 lugares públicos, solo en 3 se capta el agua de lluvia (primaria, secundaria y universidad), utilizando para uso doméstico y riego.

La comunidad cuenta con bocas de tormenta ubicados cerca del Centro de Salud en su mayoría, estos se conectan a la red de drenaje de la comunidad y descarga en la PTAR de Betania.

La estrategia tiene como objetivo contar con una fuente alternativa que proporcione agua de manera asequible y salubre, para disminuir la sobre explotación de los recursos hídricos, mejore el servicio de provisión y proporcione otras alternativas de usos.

Tiene como meta: ser una fuente alterna, potable (consumo humano) o usos múltiples (macro), favorecer la recarga de aguas subterráneas, y disminuir la escorrentía, así como evitar el uso de energía eléctrica en el suministro siendo una medida de adaptación al cambio climático.

I. Promover la creación de un instrumento normativo municipal que obligue a las construcciones nuevas (públicas y privadas) a aprovechar, separar y conducir a sitios de infiltración agua de lluvia.

Se identificó que en el municipio no existen regulaciones respecto al sector, por ello es importante la creación de instrumentos normativos que permitan que las construcciones privadas y públicas tengan todos los elementos necesarios para garantizar su seguridad y su impacto positivo en la población, territorio y medio ambiente que brinda la captación de agua de lluvia.

Por ello se propone la creación de un reglamento en donde se obligue a las nuevas construcciones a incorporar elementos para aprovechar el agua de lluvia, a nivel domiciliario mediante SCALLS y a nivel comunidad garantizar que todas las nuevas construcciones de drenaje contemplen la separación pluvial y se conduzca a lugares que se permita la recarga de acuíferos como las barrancas, así como contemplar otro tipo de infraestructura que tenga este fin para evitar riesgos como las inundaciones y la sobrecarga de las plantas de tratamiento con agua pluvial.

Además, se debe incluir en dicho reglamento mecanismo claros para su vigilancia y cumplimiento. Por tratarse de un instrumento regulatorio, esta fase debe ser impulsada por el ayuntamiento con una visión de corto a largo plazo, mediante sus áreas de ecología, obras públicas y CAPAT, y su cumplimiento y vigilancia debe realizarse en coordinación con los comisarios y comité de drenaje.

El porcentaje de cumplimiento es de 0%<sup>18</sup> en esta línea estratégica, no se identificó normatividad relacionada al manejo y aprovechamiento en los 3 niveles de gobierno.

---

<sup>18</sup> La línea estratégica se encuentra en un rango malo (0-30%) por su nulo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual. **\*Más información consultar anexo 6.7.**

2. Promover la captación de agua de lluvia, asegurando la calidad y volumen disponible de almacenamiento.

La captación de agua de lluvia representa una fuente alterna viable de provisión de agua, como se mencionó en dicho sector, por lo cual se deberá realizar promoción, en este caso a nivel domiciliario y edificios públicos.

La elaboración de un instrumento normativo que obligue a las construcciones nuevas a incorporar elementos para la captación y separación es una línea de acción que impacta a la promoción, por lo cual es prioritario.

Otro medio posible para lograrlo es con capacitaciones dirigidas a la población, responsables de edificios públicos, comités de drenaje, agua, comisarios, para que estos pueden tener información del impacto que puede tener la instalación de sistemas de captación de agua pluvial, así como los elementos que lo conforman para garantizar calidad y volumen, los usos del agua captada, así como la operación y mantenimiento de los sistemas. Deberá ser impulsada por la Secretaría de Obras Públicas, Ecología y CAPAT de acuerdo con sus atribuciones según la ley, con una visión de mediano a largo plazo.

La comunidad muestra un interés por la captación, sin embargo, esta se realiza en su mayoría con materiales improvisados.

*Tabla 5.1 Variables relacionadas a la captación de agua de lluvia*

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
Porcentaje de Habitantes que aprovechan el A.LL.	>66%=3 >33%<66%=1 <33%=0	1 El 34% de la población aprovecha el agua de lluvia
Qué tipo de sistema usan mas	En su mayoría diseñado y con materiales adecuados = 3 En su mayoría diseñado con materiales no adecuados = 2	2 Para la captación del agua de lluvia utilizan principalmente techo con canaleta el material cambia

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
	En su mayoría improvisado con diversos materiales = 1	(acero galvanizado, PVC, entre otros).
Porcentaje de edificios públicos que aprovechan el A.L.L.	>66%=3 >33%<66%=1 <33%=0	0 3 de 12 edificios públicos aprovechan el agua de lluvia, representando el 25%.
¿Qué tipo de sistema usan más?	En su mayoría diseñado y con materiales adecuados = 3 En su mayoría diseñado con materiales no adecuados = 2 En su mayoría improvisado con diversos materiales = 1	2 Canaleta improvisada en techo de salón, con una tubería que atraviesa el patio.
¿Capacidad de la fuente o de las fuentes en función de la población actual 2022? <sup>19</sup>	>120lts/Hab/día=3 entre 100 y 120 lts/hab/día=1 <100lts/hab/día=0	0 Se estima que la capacidad de las fuentes en conjunto es más de 120 lts/hab/día, así como la dotación.
Dotación	Mayor a 250=2 Entre 100 y 200=3 Menor a 100=0	0
Porcentaje de cumplimiento		28 <sup>20</sup>

<sup>19</sup> La variable capacidad de las fuentes al igual que la dotación se toma en cuenta en la evaluación de búsqueda de fuentes de agua alterna, debido a que entre menos disponibilidad de agua tengan los usuarios, mayor priorización se deberá dar para buscar alternativas

<sup>20</sup> La línea estratégica se encuentra en un rango regular (31-60%) por su mínimo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual. **\*Más información consultar anexo 6.7.**

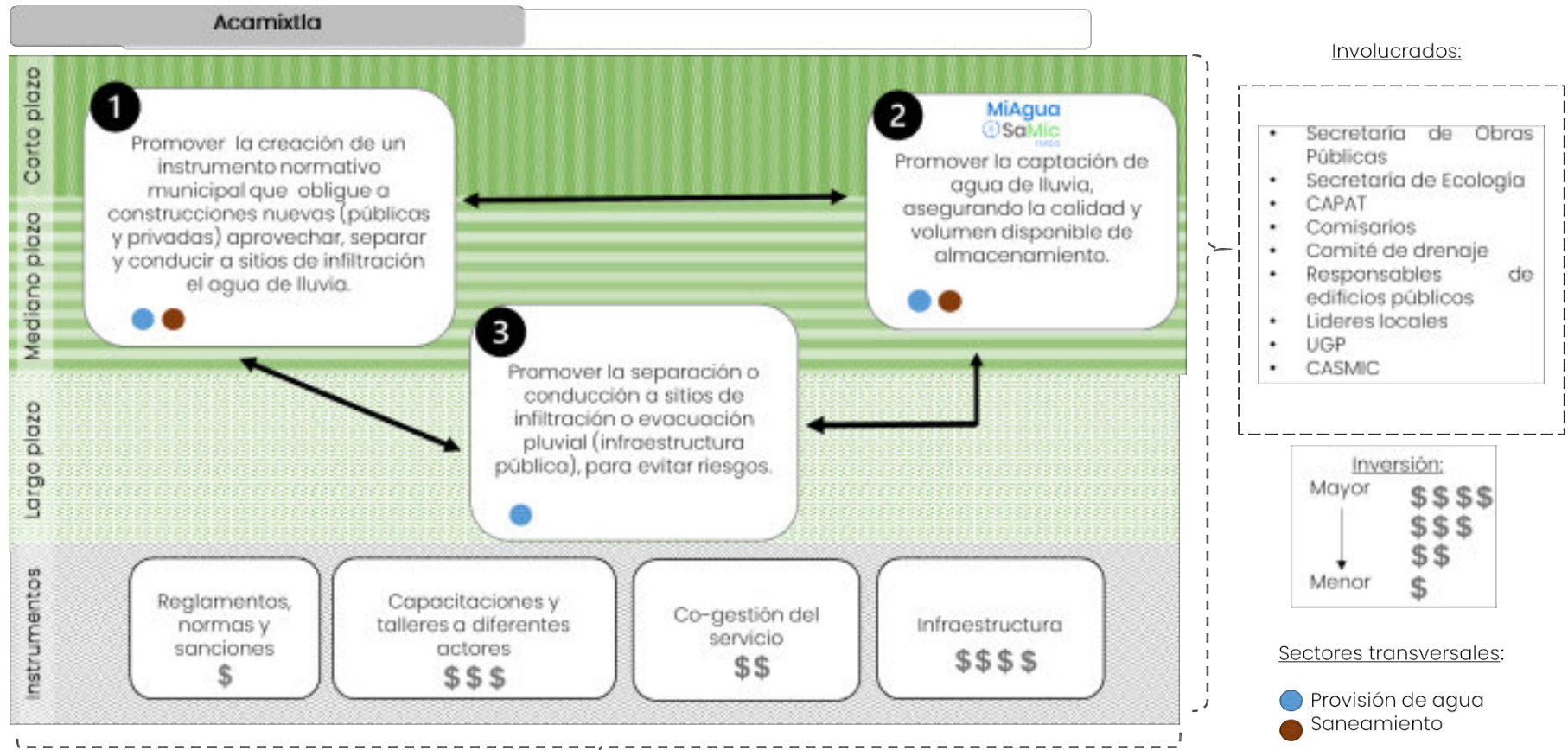
3. Promover la separación o conducción a sitios de infiltración o evacuación pluvial (infraestructura pública), para evitar riesgos y la contaminación del recurso.

Las autoridades como la Secretaría de Obras Públicas deben buscar implementar obras bajo esta línea de acción que permitan la recarga de los acuíferos, eviten riesgos como inundaciones y la contaminación con aguas residuales. Esta estrategia también debe incorporar la participación de CAPAT, Ecología, comités de agua, drenaje y comisario en todas sus fases (planificación, diseño, ejecución, monitoreo), definiendo sus roles de cada uno de manera consensuada con una visión de mediano a largo plazo. La comunidad no cuenta con infraestructura que permita la separación pluvial.

*Tabla 5.2 Variables relacionadas a la infraestructura pública pluvial*

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
Existe drenaje y elementos urbanos específicos para la conducción y manejo del agua de lluvia	Existe drenaje sin elementos para la conducción y manejo =0	Existen bocas de tormenta en la comunidad, sin embargo, algunas no se encuentran en funcionamiento, y otras se encuentran conectadas al drenaje.
	Existe drenaje, con elementos improvisados=2	
	Existe drenaje, con elementos para la conducción y manejo=3	
La infraestructura instalada es suficiente para el manejo de agua de lluvia.	Suficiente = 3	0
	Escasa = 2	
	Completamente insuficiente = 0	
En qué condiciones se encuentra este tipo de infraestructura	Buenas condiciones = 3	2
	Malas condiciones = 2	
	Pésimas condiciones = 0	
Porcentaje de cumplimiento		44% <sup>21</sup>

<sup>21</sup> La línea estratégica se encuentra en un rango regular (31-60%) por su mínimo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual. **\*Más información consultar anexo 6.7.**



Búsqueda de posibles fuentes de financiamiento\*

Imagen 7 Estrategia de mejora de aprovechamiento de agua de lluvia.

**Tabla 5.3 Acciones para lograr la estrategia de mejora de aprovechamiento de agua de lluvia**

Estrategia	Acciones	Periodo					Responsable	Posibles fuentes de financiamiento
		Corto	Mediano		Largo			
		2023	2024	2025	2026	2027		
1. Promover la creación de un instrumento normativo municipal que obligue a construcciones nuevas (públicas y privadas) aprovechar, separar y conducir a sitios de infiltración el agua de lluvia.	a) Revisión de normatividad aplicable para justificar creación de instrumento normativo, ya sea un reglamento u otro ordenamiento.	X					Secretaría de Obras Públicas	Recursos propios del ayuntamiento
	b) Elaborar reglamento u otro ordenamiento que obligue a construcciones nuevas aprovechar, separar y conducir a sitios de infiltración pluvial, definiendo responsables para su cumplimiento.	X						
	c) Aprobación de reglamento por el cabildo municipal.		X					
	d) Diseño de programa para vigilar el cumplimiento, mediante verificaciones y aplicación de sanciones.		X					
	e) Vigilar su cumplimiento en colaboración con los comisarios.		X	X	X	X	Secretaría de Obras Públicas y comisarios	Recursos propios del ayuntamiento y comunidades

Estrategia	Acciones	Periodo					Responsable	Posibles fuentes de financiamiento
		Corto	Mediano		Largo			
		2023	2024	2025	2026	2027		
2. Promover la captación de agua de lluvia, asegurando la calidad y volumen disponible de almacenamiento.	a) Diseño de capacitaciones y concientización referentes a temas, como: importancia de la captación de agua de lluvia, usos del agua de lluvia, elementos que conforman los SCALL, operación y mantenimiento.		X				Secretaria de Obras Públicas, Ecología y CAPAT	Recursos propios del ayuntamiento
	b) Campaña para ubicar proveedores de materiales especializados, diseño e instalación de SCALL, y posteriormente informar en las capacitaciones.		X					
	c) Programar capacitaciones.			X				
	d) Impartir capacitaciones a la población y responsables de los edificios públicos.			X				
	e) Definir variables de evaluación sobre los impactos de las capacitaciones en la comunidad.			X				

Estrategia	Acciones	Periodo					Responsable	Posibles fuentes de financiamiento
		Corto	Mediano		Largo			
		2023	2024	2025	2026	2027		
3. Promover la separación o conducción a sitios de infiltración o evacuación pluvial (infraestructura pública), para evitar riesgos.	a) Análisis de alternativas para la construcción o ampliación de infraestructura que busque la separación o conducción a sitios de infiltración o evacuación pluvial, para evitar riesgos.		X				Secretaria de Obras Públicas	Recursos propios del ayuntamiento
	b) Diseño de proyectos ejecutivos.		X					
	c) Búsqueda de fuentes de financiamiento para la implementación y ejecución de los proyectos definidos ante CONAGUA/CAPASEG y Ramo 33.		X	X				
	d) Implementación y ejecución del proyecto.			X	X			
	e) Conformación de comité que permita darle operación y mantenimiento a la infraestructura.				X			
	f) Operación y mantenimiento constante.					X	Comité de O&M	Recursos propios de la comunidad

## 6. Anexos

# Anexo 6.1. Posibles fuentes de financiamiento

Nombre	Procedencia	Uso	Monto
Recursos propios del ayuntamiento	Presupuesto de gasto corriente del ayuntamiento destinado a las áreas involucradas (Secretaría de Obras Públicas y Desarrollo Urbano, Dirección de Limpia, Secretaría de Ecología y Desarrollo Sustentable y CAPAT).	Estos permiten el financiar la elaboración de proyectos, programas de concientización, capacitación, divulgación y promoción.	\$
Recursos de la comunidad	Recursos recolectados por el pago de servicios.	Pago por el servicio que aseguran la operación y mantenimiento de los servicios.	\$
Concurrencia de recursos	Ramo 33 (FAIS, FAFEF, FORTAMUN)	Financiamiento de acciones y obras de infraestructura.	\$\$\$
	Migrantes 2x1	Financiamiento de obras de infraestructura.	\$\$
	CONAGUA, CAPASEG	Aportaciones para el fortalecimiento de la infraestructura que provee los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento.	\$\$\$\$
	SEMARNAT, SAGARPA, SEDATU, entre otras dependencias	Aportaciones para proyectos y programas relacionados a temas de medio ambiente, agricultura, desarrollo urbano, entre otros.	\$\$\$
ONG's	Locales, nacionales e internacionales	Financiamiento para el diseño e implementación de proyectos pequeños, y la promoción de estos.	\$\$
Sector privado	Convenios comerciales con prestadores de servicio	Financiamiento para acciones específicas en donde esté involucrado el sector privado para la generación de un beneficio local.	\$\$\$

# Anexo 6.2. Semaforización "Provisión de agua"

SemafORIZACIÓN: Provisión de agua			
Componente	Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
1. Fuentes de agua	¿Cuenta con fuente de agua para uso público urbano?	Sí =3 No=1	3
	¿Tiene título?	Sí =3 Algunas fuentes=2 No=0	2
2. Calidad del agua	¿Cumple con la NOM 127 alguna de sus fuentes?	Sí =3 No=0	0
3. Disponibilidad de agua	Capacidad de la fuente o de las fuentes en función de la población actual 2022	>120lts/Hab/día=3 Entre 100 y 120 lts/hab/día=1 <100lts/hab/día=0	0
4. Sistema de aprovechamiento de agua	¿Cumple con la NOM 230?	Cumple=3 Cumple parcialmente= 1 No cumple=0	1
	Factor de potencia "Positivo" (en caso de bombeo)	Negativo=3 Positivo=0	0
	Eficiencia de la bomba	Eficiente = 3 Parcialmente = 2 Deficiente = 0	SD <sup>22</sup>
5. Macro medición del volumen de agua de la fuente	Macro medición	Existe si funciona=3 Existe no funciona=1 No existe=0	0
6. Conducción (de la fuente a los tanques de regulación)	¿Está en buenas condiciones (fugas, accesorios, material, etc.)?	Si = 3 Si, parcialmente (algo falla) = 1 No = 0	1
	¿El diseño es correspondiente a la bomba, gasto y columna de agua?	Si = 3 Si, parcialmente (algo falla) = 1 No = 0	1
	Responde a la necesidad	Totalmente=3 Regularmente=1 No=0	SD

<sup>22</sup> SD: Sin dato

Semaforización: Provisión de agua			
Componente	Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
7. Sistema de regulación (tanque)	Capacidad de regulación	Es suficiente=3 No es suficiente=0	0
	¿Cumple con la NOM 230?	Cumple=3 Parcialmente=1 No cumple=0	0
8. Sistema de tratamiento (desinfección y/o tratamiento)	¿Hay desinfección?	Sí, calculada=3 Sí, pero no calculada=2 No=0	2
	¿Cumple con la NOM 179?	Sí, Completa=3 Sí, Parcial=1 No=0	0
9. Distribución (redes de distribución)	¿Cubre a toda la comunidad?	Si, completamente = 3 Parcialmente=2 No = 0	2
	Está en buenas condiciones (fugas, accesorios, material, etc.)	Si = 3 Si, parcialmente (algo falla) = 1 No = 0	1
	¿Cuenta con un buen diseño: configuración diámetros, materiales, accesorios, etc.?	Si, completamente = 3 Regular=2 No = 0	0
	¿Cuenta con una operación técnica adecuada o es deficiente?	Si = 3 Si, parcialmente (algo falla) = 1 No = 0	1
10. Tomas (domiciliaria y/o pública)	¿Cumple con la NOM?	Sí=3 No=0	0
	Dotación	Mayor a 250=2 Entre 100 y 200=3 Menor a 100=0	0
	¿El Padrón de usuarios está actualizado y completo?	Sí=3 Parcial = 1 No=0	1
	Cuotas diferenciadas	Sí=3 No=0	0

Semaforización: Provisión de agua			
Componente	Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
11. Micro medición del agua	Micro medición	Sí=3 No=0	0
12. Comité de agua	¿Existe comité de AP?	Si=3 No, pero hay un grupo de habitantes organizados = 2 No, sin interés de los habitantes =1 No=0	3
	¿Está regulado? Sus funciones y forma de operar (organizativa)	Si=3 Sí, pero no escrito/establecido= 1 No=0	1
	¿Se capacitan constantemente?	Si=3 No=0	0
	¿Cambian a los integrantes?	Sí=0 No=3	0
	¿Cambian a operadores?	Si=0 No=3	3
13. Tarifas	¿Hay una tarifa establecida?	Si=3 Sí, pero no fija (variable)= 1	3
	¿La tarifa es suficiente/sustentable?	Sí=3 Parcialmente= 1 No=0	1
14. Regulaciones del servicio de AP	¿Tienen reglamentos?	Sí=3 No=0	0
Cumplimiento del sector en la comunidad <sup>23</sup>			31%

<sup>23</sup> La línea estratégica se encuentra en un rango regular (31-60%) por su mínimo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual. **\*Más información consultar anexo 6.7.**



# Anexo 6.3. Semaforización “Saneamiento”

Semaforización: Saneamiento (drenaje y tratamiento de AR)			
Componente	Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
1. Cobertura de drenaje de AR	¿Cuenta con red de drenaje?	Si = 3 No = 0	3
	¿Existe un padrón de usuarios actualizado?	Si = 3 Si, incompleto = 1 No = 0	0
	¿El costo por conexión es adecuado?	Si = 3 Si, incompleto = 1 No = 0	0
	En grandes generadores y especiales, ¿existe un pretratamiento?	Si = 3 No = 0	0
	Cobertura estimada en la comunidad/población	Cobertura entre 80 y 100%=3 Cobertura entre 50 y 79%=1 Cobertura menor al 50%=0	3
	¿La ruta de los drenajes (atarjeas, colectores y emisores) son por calles o por sitios de difícil acceso?	Por calles: 3 Por calles y barrancas=2 Por barrancas: 1 Predios particulares: 0	2
2. Hay separación	¿Existe separación de agua gris, en la fuente?	Si hay, lo pide el sistema = 3 Si, de forma particular los usuarios = 2 No hay separación = 0	2
	¿Hay drenaje pluvial, separado del agua residual?	Si = 3 Si, incompleto = 1 No = 0	0
	Porcentaje que existe la separación de aguas residuales y pluvial	Mayor al 80% de separación =3 Entre 50-80% de separación =1 Menor a 50% de separación =0	0

Semaforización: Saneamiento (drenaje y tratamiento de AR)			
3. Hacia donde conduce el drenaje	¿Descarga en un punto de tratamiento/manejo adecuado?	Si = 3 Si, parcialmente = 1 No = 0	3
	Volumen de AR que dirige/descarga en una P.T.A.R.	>80% =3 50-80%=1 <50%=0	1
4. Materiales del drenaje y diámetros	¿Los materiales de la tubería (red y pozos) son adecuados?	Si = 3 Si, Parcial = 1 No = 0	1
	¿Los diámetros son adecuados a los volúmenes que conducen en condiciones extraordinarias?	Si = 3 Si, Parcial = 1 No = 0	3
	Estado de la red, de forma integral	Bueno=3 Regular=1 Malo=0	1
5. Ampliaciones	¿Existen nueva infraestructura (ampliación que solucione una necesidad), en los últimos 3 años?	Si = 3 Si, Parcial = 1 No = 0	1
	¿Las ampliaciones están documentadas y/o bien identificadas?	Si = 3 Si, Parcial = 1 No = 0	1
6. Comité de drenaje	¿Existe un comité en la comunidad?	Si, de drenaje = 3 No, pero otro(s) comité atiende el servicio=2 No = 0	3
	¿El comité opera/funciona correctamente?	Si = 3 Parcialmente="2 No = 0	2
7. Pago por servicio	¿Existe un pago por el servicio del uso del drenaje?	Si = 3 Si, Parcial = 1 No = 0	1

Semaforización: Saneamiento (drenaje y tratamiento de AR)			
	¿El costo del servicio es adecuado/ suficiente?	Si = 3 Si, Parcial = 1 No = 0	1
	¿Existe una rendición de cuentas a los usuarios y/o registros de ingresos y egresos?	Si, total = 3 Si, Parcial = 1 Ningún control = 0	0
8. Regulaciones	¿Las regulaciones de los 3 niveles de gobierno se hacen cumplir con ayuda del comité?	Si = 3 No = 0	0
9. Problemas y afectaciones	¿Existen encargados de atender los problemas de la red?	Sí=3 No=0	3
	¿Las fugas/afectaciones de la red son atendidas oportunamente?	Sí=3 Parcialmente=1 No=0	1
10. Sistema de tratamiento de AR	¿Existe tratamiento de AR?	Sí=3 No=0	3
	¿El sistema es suficiente para la población actual y futura (15 años)?	Si, acepta crecimiento=3 Si, pero no acepta crecimiento=2 El servicio es parcial= 0	2
	El sistema de tratamiento opera adecuadamente, cumple la norma	Si la cumple = 3 Si, parcialmente (50%) = 1 No la cumple < 50% = 0	1
11. Pago de saneamiento	¿Existe un pago por el servicio de saneamiento de AR?	Sí=3 No=0	0
	¿El costo por el servicio de saneamiento es sustentable?	Sí=3 Escasamente=1 No=0	0
12. Comité de saneamiento	¿Existe un comité del sistema de tratamiento?	Sí=3 No=0	0

Semaforización: Saneamiento (drenaje y tratamiento de AR)			
	¿Cumple con lo requerido?	Sí=3 Escasamente=1 No=0	NA <sup>24</sup>
13. Afectaciones	Afectaciones al medio ambiente/saludes identificadas	Sí=3 No=0	0
14. Regulaciones del servicio	¿Se ejerce control de saneamiento?	Sí=3 No=0	0
Cumplimiento del sector (drenaje) en la comunidad			42%
Cumplimiento del sector (tratamiento de AR) en la comunidad			26%
Cumplimiento del sector (saneamiento) en la comunidad			37 <sup>25</sup> %

<sup>24</sup> NA: No aplica

<sup>25</sup> La línea estratégica se encuentra en un rango regular (31-60%) por su mínimo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual. **\*Más información consultar anexo 6.7.**

# Anexo 6.4. SemafORIZACIÓN

## “Manejo de residuos sólidos”

Semaforización: Manejo de RS			
Componente	Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
1. Servicio de recolección de RS	¿Existe servicio de recolección de RS en la comunidad?	Sí=3 No=0	3
	¿La cobertura espacial de la ruta de recolección de RS cubre toda la comunidad?	>80%=3 Entre 79% y 66%=2 Entre 66 y 34%=1 <33% = 0	2
	¿Cuál es la frecuencia de recolección de RS?	Más de 3 veces a la semana=3 1 o 2 veces por semana= 2 1 vez cada 15 días=1 No tiene fecha establecida=0	2
	¿Las unidades que prestan el servicio son las adecuadas (capacidad, diseño, etc.)?	Sí=3 No=0	0
	Percepción de los usuarios de la calidad del servicio	Buena =3 Regular =1 Mala=0	3
2. Costo del servicio de recolección de RS	¿Existe un cobro por el uso del servicio de recolección de RS?	Sí=3 No=0	3
	¿El pago del servicio es acorde a lo establecido oficialmente?	Sí=3 Aproximado=1 No=0	1
	¿El costo por servicio es sustentable?	Sí=3 Parcialmente=2 No=0	2
3. Separación de residuos	¿Los usuarios separan los RS desde su generación?	Sí=3 Si, pero no se da un manejo adecuado en su mayoría =2 No=0	2

Semaforización: Manejo de RS			
Componente	Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
	¿Porcentaje de la población que practica la separación?	>66%=3 >33%<66%=1 <33%=0	1
	¿El servicio de recolección de RS pide los residuos separados?	Sí=3 No=0	0
4. Reúso de los RS	¿Existe recolección separada?	Existe regulación de la recolección separada=3 Existe recolección separada sin regulación=2 No existe recolección separada=0	0
5. Disposición final de los RS	¿Cuál es el destino de los RS colectados?	Estación de transferencia = 3 Relleno sanitario y/o tiradero controlado = 1 Tiradero a cielo abierto = 0	1
	Porcentaje de la población que practica la quema de basura	>66%=0 >33%<66%=1 <33%<15%=2 <15% = 3	2
	¿Existen tiraderos clandestinos?	No Existen=3 Si Existen=0	0
6.Sitio de disposición final de los RS	¿Existe un sitio de disposición final dentro del municipio?	Sí=3 No=0	3
	¿Qué tipo de sitio de disposición final es el que existe?	Relleno sanitario = 3 Tiradero controlado = 1 Tiradero a cielo abierto = 0	1

Semaforización: Manejo de RS			
Componente	Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
	¿El sitio de disposición final tiene un buen manejo?	Sí=3 Parcialmente=1 No=0	1
	¿El sitio de disposición final, tiene la capacidad de dar servicio a todo el municipio y/o zona a la que da servicio?	Es suficiente=3 Medianamente suficiente=1 Insuficiente=0	1
7.Comité de manejo de RS	¿Existe un comité que vigile el servicio de manejo/recolección de RS en la comunidad?	Sí=3 No=0	0
	¿El comité tiene regulaciones/funciones establecidas oficialmente?	Sí=3 No=0	NA
	Porcentaje de usuarios que estarían de acuerdo con la creación de un comité	>66%=3 >33%<66%=1 <33%=0	1
8.Regulación del manejo de los RS	¿Existe una regulación oficial del servicio de manejo/recolección de los RS?	Si existen=3 Si existente, pero no se aplican correctamente=2 No existen=0	2
Cumplimiento del sector (drenaje) en la comunidad			45 <sup>26</sup> %

<sup>26</sup> La línea estratégica se encuentra en un rango regular (31-60%) por su mínimo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual. **\*Más información consultar anexo 6.7.**

# Anexo 6.5. Semaforización

## “Reúso de productos asociados al AR y RS”

Semaforización: Reúso de productos asociados al AR y RS			
Componente	Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
1. Aprovechamiento de AR Interés por el aprovechamiento del AR, cruda y tratada	¿Existencia de usuarios de aguas residuales tratadas?	Existencia=3 No Existencia=0	0
	¿Qué porcentaje de la población aprovecha las aguas grises?	>66%=3 >33%<66%=1 <33%=0	0
2. Padrón de recicladores de agua residual	¿Existe un padrón, lista de recicladores de AR?	Existencia=3 No Existencia=0	0
3. Regulación en el aprovechamiento del AR	¿Existen regulaciones?	Si=3 Si, pero no aplicadas=2 No=0	2
4. Aprovechamiento de RS	¿Existencia de separación y aprovechamiento de R.S.U.?	Si=3 Si, pero el manejo no es adecuado=2 No=0	2
	¿Existe un padrón, lista de recicladores de RSU?	Si existen=3 No existen=0	0
	El mercado de compradores de RSU es	Local = 3 Regional (en el estado) = 2 Nacional = 1 Exportación = 0	3
5. Condiciones comerciales de los RS	¿Existe un tabulador de costos de los diferentes RSU?	Si existen=3 No existen=0	0
	¿El tabulador de costos de los RSU está regulado?	Si =3 No =0	NA

Semaforización: Reúso de productos asociados al AR y RS			
Componente	Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
6.Regulación del reúso y/o reciclado de RS	¿Existen regulaciones para el manejo de residuos?	Si=3 Si, pero no aplicadas=2 No=0	2
7.Interés por el reúso y/o reciclado RS	¿Quiénes están más interesados en el aprovechamiento de los RSU?	Comunidad = 3 Empresas privadas = 2 Gobierno estatal = 1 Gobierno municipal = 0	2
Cumplimiento del sector (aguas residuales) en la comunidad			42%
Cumplimiento del sector (residuos sólidos) en la comunidad			48%
Cumplimiento del sector general en la comunidad			33 <sup>27</sup> %

<sup>27</sup> La línea estratégica se encuentra en un rango regular (31-60%) por su mínimo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual. **\*Más información consultar anexo 6.7.**

# Anexo 6.6. Semaforización “Manejo y aprovechamiento del agua de lluvia”

Semaforización: Manejo y aprovechamiento del agua de lluvia			
Componente	Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
1. Manejo del agua de lluvia a nivel domiciliario, techos y patios/terrenos interiores	% de Habitantes que aprovechan el agua de lluvia	>66%=3 >33%<66%=1 <33%=0	1
	¿Qué tipo de sistema usan?	En su mayoría diseñado y con materiales adecuados = 3 En su mayoría diseñado con materiales no adecuados = 2 En su mayoría improvisado con diversos materiales = 1	2
2. Manejo del agua de lluvia a nivel comunidad, calles y drenajes (barrancas)	¿Existe drenaje y elementos urbanos específicos para la conducción y manejo del agua de lluvia?	Existe drenaje sin elementos para la conducción y manejo = 0 Existe drenaje, con elementos improvisados = 2 Existe drenaje, con elementos para la conducción y manejo	2
	¿La infraestructura instalada es suficiente para el manejo de agua de lluvia?	Suficiente = 3 Escasa = 2 Insuficiente = 0	0
	¿En qué condiciones se encuentra este tipo de infraestructura?	Buenas condiciones = 3 Malas condiciones = 2 Pésimas condiciones = 0	2
3. Aprovechamiento del agua de lluvia	% de edificios públicos que aprovechan el A.LL.	>66%=3 >33%<66%=1 <33%=0	0

Semaforización: Manejo y aprovechamiento del agua de lluvia			
Componente	Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
	¿Qué tipo de sistema usan más?	En su mayoría diseñado y con materiales adecuados = 3 En su mayoría diseñado con materiales no adecuados = 2 En su mayoría improvisado con diversos materiales = 1	2
4. Proveedores de materiales especializados para SCALL locales	¿Existen proveedores de materiales especializados para SCALL locales?	Existencia=3 No Existencia=0	0
5. Proveedores de diseño e instalación de SCALL	¿Existen proveedores de diseño e instalación de SCALL?	Existencia=3 No Existencia=0	0
6.Regulación en manejo de agua de lluvia	¿Existen regulaciones para separación de agua de lluvia?	Existencia=3 No Existencia=0	0
Cumplimiento del sector en la comunidad <sup>28</sup>			30%

<sup>28</sup> La línea estratégica se encuentra en un rango malo (0-30%) por su nulo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual. **\*Más información consultar anexo 6.7.**

# Anexo 6.7. Explicación de evaluación de variables

Una vez teniendo los resultados de la línea base, se diseñó un formato de evaluación de los siguientes sectores:

1. Provisión de agua;
2. Saneamiento (drenaje físico y tratamiento de aguas residuales);
3. Manejo de residuos sólidos;
4. Aprovechamiento de aguas residuales y residuos sólidos;
5. Manejo y aprovechamiento de agua de lluvia.

La selección de variables permitió establecer los valores de partida previos a la implementación del proyecto, tomando como referencia los estándares nacionales y de la OMS, para la evaluación de los servicios básicos.

Estas variables se arreglaron en una matriz con colores de semáforo para poder identificar gráficamente el estado que guardan los servicios y así priorizar la atención que deberá darse a los que resulten con mayor grado de deficiencia.

El fin de establecer estas variables monitorear los cambios que se vayan dando, al ir implementando las acciones, infraestructura y gestión de los servicios contemplados en los resultados del proyecto.

Para tener un análisis general se sumaron todos los resultados de las variables y se calculó un porcentaje promedio, esto permitió identificar el grado de cumplimiento de cada sector y compararlos.

Al tener la semaforización evaluada se generaron estrategias de los 5 sectores para mejorar su condición actual. Los criterios para la elaboración fueron los siguientes:

- **Gestión:** organización, capacitación e información, social y sectorial;
- **Normativa:** regulaciones a nivel gobierno (municipal, estatal, y federal);
- **Estándares técnicos:** lineamientos del diseño actual;
- **Otros:** aspectos relevantes según el sector.

Para el diseño de la estrategia se formaron bloques en el que cada uno respondiera los criterios anteriores, esto con el fin de identificar qué área requiere mayor atención, según los datos levantados en sitio y priorizar la intervención. Estos bloques al igual que la semaforización general, se sumaron los resultados y se calculó un porcentaje, los rangos se clasifican de la siguiente manera:

**90-100%** = Excelente, el sector o línea estratégica cumple con todos los requisitos, el primero en todas las dimensiones normativas, técnicas y de gestión, provocando que la dotación o cobertura está cubierta en su totalidad. En caso de línea estratégica solo aplica para una dimensión cumpliendo con todos los componentes que fueron considerados para ser evaluados.

**60-90%**= Bueno, el sector cumple medianamente con los requisitos en cuestiones normativas, técnicas y de gestión, provocando que la dotación o cobertura del servicio no se de en su totalidad. En caso de línea estratégica solo aplica para una dimensión cumpliendo medianamente con los componentes que fueron considerados para ser evaluados.

**31-60%**= Regular, el sector cumple con requisitos mínimos en cuestiones normativas, técnicas y de gestión. En caso de línea estratégica solo aplica para una dimensión cumpliendo mínimamente con los componentes que fueron considerados para ser evaluados.

**0-30%** = Malo, el sector no cumple con los requisitos mínimos en cuestiones normativas, técnicas y de gestión, provocando que la dotación o cobertura del servicio sea prácticamente nula. En caso de línea estratégica solo aplica para una dimensión de manera casi nula con los componentes que fueron considerados para ser evaluados.

Tomando en cuenta los resultados de la comunidad según línea base y clasificados en los rangos anteriores se generó una propuesta de intervención tomando en cuenta los criterios mencionados (gestión, normativa, estándares técnicos y otros), entre más bajo el valor mayor prioridad para intervenir en el criterio.