



PROYECTO DE
PLAN ESTRATÉGICO
DE AGUA Y SANEAMIENTO

SAN JUAN DE DIOS

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



R Í O A R R O N T E
FUNDACIÓN



11 Comunidades
de la microcuenca
del río San Juan



El presente documento se elaboró por la Unidad de Gestión del Proyecto (UGP),
Taxco de Alarcón, Mayo, 2022.

Índice

Introducción	1
Estrategias de mejora de servicios de agua y saneamiento	4
1. Provisión de Agua	5
2. Saneamiento (drenaje físico y tratamiento de aguas residuales)	21
3. Manejo de RS	38
4. Reúso de productos asociados AR y RS	49
5. Manejo y aprovechamiento de agua de lluvia	63
6. Anexos	72
Anexo 6.1. Posibles fuentes de financiamiento	73
Anexo 6.2. Semaforización “Provisión de agua”	75
Anexo 6.3. Semaforización “Saneamiento”	80
Anexo 6.4. Semaforización “Manejo de residuos sólidos”	85
Anexo 6.5. Semaforización “Reúso de productos asociados al AR y RS”	90
Anexo 6.6. Manejo y aprovechamiento del agua de lluvia	93
Anexos 6.7 Explicación de evaluación de variables	96

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.....	16
Imagen 4 Estrategia de mejora para el sector de saneamiento.....	33
Imagen 5 Estrategia de mejora para el manejo de RS para San Juan de Dios.....	45
Imagen 6 Estrategia de mejora para el aprovechamiento de AR y RS.....	58
Imagen 7 Estrategia de mejora de aprovechamiento de agua de lluvia.....	68

PROYECTO

PROYECTO

Índice de tablas

Tabla 1.1 Variables relacionadas a la aplicación de regulaciones del sector.....	8
Tabla 1.2 Variables relacionadas a la gestión local del servicio.....	10
Tabla 1.3 Variables relacionadas al funcionamiento de la red de agua potable.....	12
Tabla 1.4 Variables relacionadas a la búsqueda de fuentes de agua alternas.....	14
Tabla 1.5: Acciones para lograr la estrategia de mejora para la provisión de agua.....	17
Tabla 2.1 Variables relacionadas a la normatividad en el manejo de AR.....	23
Tabla 2.2 Variables relacionadas a la co-gestión del servicio de saneamiento.....	26
<i>Tabla 2.4 Variables relacionadas al entendimiento de una correcta gestión de las AR.....</i>	<i>28</i>
Tabla 2.3 Variables relacionadas a la infraestructura de saneamiento.....	30
Tabla 2.5: Acciones para lograr la estrategia de mejora de saneamiento (drenaje físico y tratamiento de AR).....	34
Tabla 3.1 Variables relacionadas a las regulaciones del sector de manejo de RS.....	39
Tabla 3.3 Variables relacionadas a la administración y gestión del servicio de manejo de RS.....	41
Tabla 3.2 Variables relacionadas a las prácticas de separación de la comunidad.....	43
Tabla 3.4: Acciones para lograr la estrategia de mejora para el manejo de RS.....	46
Tabla 4.2 Variables relacionadas al aprovechamiento de AR.....	51
Tabla 4.1 Variables relacionadas al aprovechamiento de RS.....	52
Tabla 4.4 Variables relacionadas al mercado local de AR y RS.....	54
Tabla 4.3 Variables relacionadas a las regulaciones del sector.....	56
Tabla 4.5: Acciones para lograr la estrategia de mejora para el aprovechamiento de AR y RS.....	59
Tabla 5.1 Variables relacionadas a la infraestructura pública pluvial.....	65
Tabla 5.2 Variables relacionadas a la captación de agua de lluvia.....	66
Tabla 5.3: Acciones para lograr la estrategia de mejora de aprovechamiento de agua de lluvia.....	69

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 microcuencia
- **CONAGUA:** Comisión Nacional del Agua
- **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 microcuencia
- **MRS:** Manejo de Residuos Sólidos
- **PA:** Provisión de Agua
- **PROAGUA:** Programa de agua potable, drenaje y tratamiento
- **PROPAEG:** Procuraduría de Protección Ambiental 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 esta comunidad, 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: 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

¹ 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:

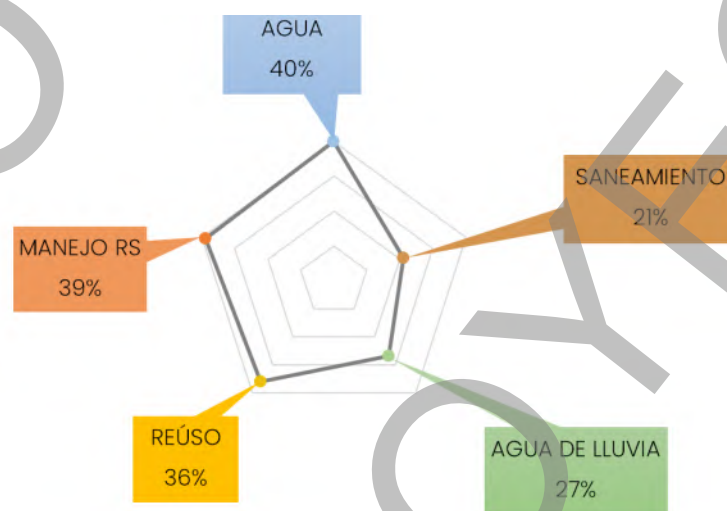


Imagen 2 Porcentajes² de cumplimiento por sector, según semaforización

² 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, en especial el saneamiento.

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.

Estrategias de mejora de servicios de agua y saneamiento

1. Provisión de Agua

La comunidad de San Juan cuenta con dos fuentes de agua subterráneas para uso público urbano; la primera fuente es la "Noria" del centro, el gasto disponible de esta fuente es estable durante todo el año, el agua se conduce por bombeo para realizar tandeos y almacenarse en el tanque; la segunda fuente es un pozo profundo llamado "Golondrina", la capacidad de esta fuente no es constante, en época de lluvias su capacidad aumenta y en temporada de estiaje disminuye, el agua de esta fuente también se extrae por bombeo. Recientemente se construyó un pozo profundo, sin embargo, aún no está en operación.

Se cuenta con una cobertura del servicio del 82%, la población que no tiene acceso al servicio recurre a otras fuentes, como: pozo, pipa, agua de lluvia, entre otras.

La red de agua potable de la comunidad de San Juan es regulada por un comité, según su padrón de usuarios están registradas 446 tomas. Opera 6 días a la semana, 7 horas al día, los tandeos se dividen en 4 barrios, la operación de la red de distribución está a cargo de dos personas. La tarifa es mensual de \$80.00, y no existen tarifas diferenciadas.

Este 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 120/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:

1. Promover la aplicación de regulaciones existentes para el sector, incluyendo la regulación de las fuentes de agua y de la prestación 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. Las dos fuentes de agua con la que se abastece la comunidad de San Juan no cuentan con títulos de concesión, por lo cual es indispensable buscar su regulación, esto facilitará 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. El proyecto "MiAgua-SaMic", contempla el análisis de la calidad de agua de las fuentes, se

realizó un análisis en el pozo "Noria Centro", los parámetros se encuentran dentro de los límites permisibles.

- *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.

Para el para el seguimiento de esta Norma se evaluaron dos fuentes de agua ("Noria Centro" y pozo "Golondrina"), y los 2 tanques de regulación, en general se encontró que el mayor problema es el seguimiento al mantenimiento de las instalaciones ya que falta limpieza constante de malezas, además que no se lleva un control y bitácora de limpieza, es decir no se cumple la Norma.

- *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. La comunidad cuenta con una bomba dosificadora de cloro MILTON para desinfectar el 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 estructurarán en rangos con costos crecientes proporcionales al consumo, sin embargo, en la comunidad no existen tarifas diferenciadas.

Tabla 1.1 Variables relacionadas a la aplicación de regulaciones del sector

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación	
¿Cuenta con fuente de agua para uso público urbano?	Sí=3 No=1	3	La comunidad de San Juan se abastece de dos fuentes de agua.
¿Tiene título?	Sí=3 No=0	0	No tiene título sus fuentes.
¿Cumple con la NOM 127?	Sí=3 Sin estudio=1 No=0	3	No se detectó contaminación por coliformes, los parámetros se encuentran dentro de los límites permisibles.
¿El sistema de aprovechamiento cumple con la NOM 230?	Cumple=3 Cumple parcialmente: 1 No cumple=0	1	Las 2 fuentes en funcionamiento cuentan con cercado, ninguna de estas tiene un control y registro para el mantenimiento.
¿El sistema de regulación (tanque) cumple con la NOM 230?	Cumple=3 No cumple=0	0	Un tanque únicamente cuenta con cercado, el que cuenta uno no está en operación, en ninguno tiene un control y registro para asegurar el mantenimiento.
¿Se cumple la NOM 179?	Sí, Completa=3 Sí, Parcial=1 No=0	0	Cuenta con una bomba dosificadora de cloro MILTON para desinfectar el agua, pero no se mide la concentración.
¿Las tomas (domiciliaria y/o pública) cumplen con la NOM?	Sí=3 Parcial=2 No=0	0	Las tomas domiciliarias no cumplen con las especificaciones.
¿Existen cuotas diferenciadas?	Sí=3 No=0	0	Solo hay una tarifa mensual de \$80.00 (ochenta pesos), no hay tarifas diferenciadas.
¿Tienen reglamentos?	Sí=3 No=0	0	No cuenta con algún reglamento.
Porcentaje de cumplimiento		26%³	

San Juan de Dios muestra un bajo cumplimiento con la normatividad aplicable, por lo cual es prioritario actuar a corto plazo para mejorar el servicio en cuanto a dotación, almacenamiento, distribución y calidad del agua, esto se deberá de

³ La línea estratégica tiene mínimo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual. *Más información consultar anexo 6.7

realizarse por el organismo operador (CAPAT) y el comité del agua, como lo establece las normas y leyes mencionadas.

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

La red de agua potable de la comunidad de San Juan es manejada por un comité quien le da operación y mantenimiento a la red, presentando una deficiencia en la operación técnica y administrativa, ya que no cuentan con instrumentos administrativos clave.

La elaboración de instrumentos administrativos es clave, como un reglamento interno, ya que se identificó que el comité no cuenta con este, 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 del siguiente comité, 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.

También es importante elaborar y tener actualizados instrumentos administrativos para la mejora del servicio, como los padrones de usuarios. El comité de agua de la comunidad tiene este instrumento, sin embargo, no está actualizado. Lo mismo en cuanto al catastro de redes deberá realizarse 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, aplicándose tarifas diferenciadas para uso doméstico, comercial e industrial.

Tabla 1.2 Variables relacionadas a la gestión local del servicio

Variable	Criterio de evaluación	Evaluación
¿Existe comité de AP?	Si=3 No, pero hay un grupo de habitantes interesados = 2 No, el desinterés se da por los pocos habitantes=1 No=0	3 La red de agua potable de la comunidad de San Juan es regulada por un comité, el cual está integrado por un presidente, un secretario y un tesorero.
¿Existe padrón de usuarios actualizado y completo?	Sí=3 Parcial = 1 No=0	3 Sí existe un padrón de usuarios completo (no se tiene copia).
¿Está regulado? Sus funciones y forma de operar (organizativa)	Si=3 Sí, pero no escrito/establecido= 1 No=0	1 El comité es regulado por la asamblea general de usuarios, sin embargo, no existe reglamento.
¿Se capacitan constantemente?	Sí=3 No=0	0 No se capacitan.
¿Cambian a los integrantes?	Si=0 No=3	0 La vigencia del comité es de un año.
¿Cambian a operadores?	Si=0 No=3	0 El bombero es el encargado de dar funcionamiento a la red.
¿Tienen reglamentos?	Sí=3 No=0	0 No cuentan con reglamentos
Porcentaje de cumplimiento		33%⁴

Es indispensable capacitar a los comités en cuestiones normativas y técnicas. En las fuentes de agua y los tanques de regulación es indispensable que cumplan con la NOM-230-SSA1-2002.

El proyecto "MiAgua-SaMic", aportará en fortalecer dicho órgano de gestión local del servicio, con la creación del Comité de agua y saneamiento de la microcuenca del río San Juan (CASMIC), en primera instancia se capacitará a los miembros en temas técnicos, de gestión y normativos, para que posteriormente sean capaces de darle

⁴ La línea estratégica tiene un bajo cumplimiento, por lo cual es necesario mejorar su condición actual con una visión de corto plazo. *Más información consultar anexo 6.7

operación y mantenimiento adecuado a los sistemas existentes y por construir, 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.

3. Implementar acciones y proyectos para mejorar el sistema suministro de agua con base a 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 82%, 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.

Tabla 1.3 Variables relacionadas al funcionamiento de la red de agua potable

Variable	Criterios de la variable	Evaluación
¿Cuenta con fuente de agua para uso público urbano?	Sí =3 No=1	3 La comunidad de San Juan se abastece de dos fuentes de agua para uso público urbano.
¿Capacidad de la fuente o de las fuentes en función de la población actual 2022?	>120 lts/Hab/día=3 entre 100 y 120 lts/hab/día=1 <100 lts/hab/día=0	3 La capacidad de las fuentes de agua es de más de 120 lts/hab/día
Eficiencia de la bomba	Eficiente = 3 Parcialmente = 1 Deficiente = 0	SD No se consiguió la información suficiente para determinar la eficiencia del sistema de bombeo, se requiere realizar un análisis detallado.
Macro medición	Existe si funciona=3 Existe no funciona=1 No existe=0	0 No tienen equipo instalado para llevar a cabo la micro medición.
¿Está en buenas condiciones (fugas, accesorios, material, etc.) la línea de conducción?	Si = 3 Si, parcialmente (algo falla) = 1 No = 0	1 No se detectaron fugas, en la línea de conducción pozo Noria del Centro – Tanque en uso no hay homogeneidad en los diámetros.
¿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.
Capacidad del tanque de regulación	Es suficiente=3 No es suficiente=0	0 Hay dos tanques de los cuales solo uno está en operación y su capacidad es de 36 m ³ , por no tener capacidad suficiente, el agua se distribuye directo de la bomba a la red.
¿Hay desinfección?	Sí, calculada=3 Sí, pero No calculada=2 No=0	2 Cuentan con una bomba dosificadora de cloro MILTON para desinfectar el agua. No llevan registro ni bitácora de cloración. No se mide la concentración de cloro.

Variable	Criterios de la variable	Evaluación
¿La red de distribución cubre a toda la comunidad?	Si, completamente = 3 parcialmente=2 No = 0	2 La cobertura del servicio es de 82%.
¿Está en buenas condiciones (fugas, accesorios, material, etc.) la red de distribución?	Si = 3 Si, parcialmente (algo falla) = 1 No = 0	1 En los recorridos que se llevaron a cabo junto con el comité y fontanero se apreciaron fugas en las pipas, y en los domicilios de usuarios.
¿Cuenta con un buen diseño: configuración diámetros, materiales, accesorios, etc. ¿La red de distribución?	Si, completamente = 3 regular=2 No = 0	2 El diseño de la red no es el adecuado, ya que los diámetros no son homogéneos, se identificaron fugas.
Dotación	Mayor a 250=2 Entre 100 y 200=3 Menor a 100=0	3 La dotación es aproximadamente de 123.54 litros
Micro medición	Sí=3 No=0	0 No tienen equipo instalado para llevar a cabo la micro medición.
¿La tarifa es suficiente/sustentable?	Sí=3 Parcialmente= 1 No=0	1 La tarifa mensual de \$80.00 no cubre todos los gastos de operación y mantenimiento.
Número de habitantes ⁵	Menor a 100=0 De 101 a 999= 1 De 1000 a 1999= 2 Mayor a 2000= 3	2 Existen 1271 habitantes en esta comunidad
Porcentaje de cumplimiento		44%⁶

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

⁵ La variable número de habitantes se toma en cuenta por el impacto que representa, sin embargo, en comunidades con menos habitante la necesidad es mayor, ya que comúnmente son las que no cuentan con servicio. Sin embargo, para determinar la prioridad se toma en cuenta el impacto.

⁶ La línea estratégica tiene un bajo cumplimiento, por lo cual es necesario mejorar su condición actual con una visión de corto plazo. *Más información consultar anexo 6.7

contemplar los criterios mencionados para la ampliación, rehabilitación y/o renovación.

4. 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 2 fuentes de agua, que tienen una capacidad aproximada de entre 100 y 120 lts/hab /día, sin embargo, la dotación real es menor lo cual significa que existen fallas y fugas en la red, provocando un desperdicio del líquido. El tanque de regulación en uso no cuenta con capacidad de almacenamiento suficiente. Debido a que esta actividad implica tiempo y fuertes inversiones se puede buscar fuentes alternas, como es la captación de agua de lluvia.

Tabla 1.4 Variables relacionadas a la búsqueda de fuentes de agua alternas

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
¿Capacidad de la fuente o de las fuentes en función de la población actual 2022??	>120 lts/Hab/día=3 entre 100 y 120 lts/hab/día=1 <100 lts/hab/día=0	3 La capacidad de las fuentes de agua es de más de 120 lts/hab/día.
Capacidad de tanque de regulación	Es suficiente=3 No es suficiente=0	0 Existen dos tanques, uno está en operación y su capacidad es únicamente de 36 m ³ .

⁷ 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.

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
¿La red de distribución cubre a toda la comunidad?	Si, completamente = 3 Parcialmente=2 No = 0	2 La cobertura del servicio es de 82%.
Dotación	Mayor a 250=2 Entre 100 y 200=3 Menor a 100=0	3 La dotación es de 123.54 litros
¿La tarifa es suficiente/sustentable?	Sí=3 Parcialmente= 1 No=0	1 La tarifa mensual de \$80.00 no cubre todos los gastos de operación y mantenimiento.
Porcentaje de Habitantes que aprovechan el A.LL.	>66%=3 >33%<66%=1 <33%=0	0 Solamente el 16% de la población aprovecha el agua de lluvia.
Porcentaje de cumplimiento		61%⁸

Esta fase 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, como la 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.

⁸ La línea estratégica está en el límite para tiene un cumplimiento bueno, por lo cual es necesario actuar con una visión de corto a medio plazo para mejorar su condición actual. **Más información consultar anexo 6.7*

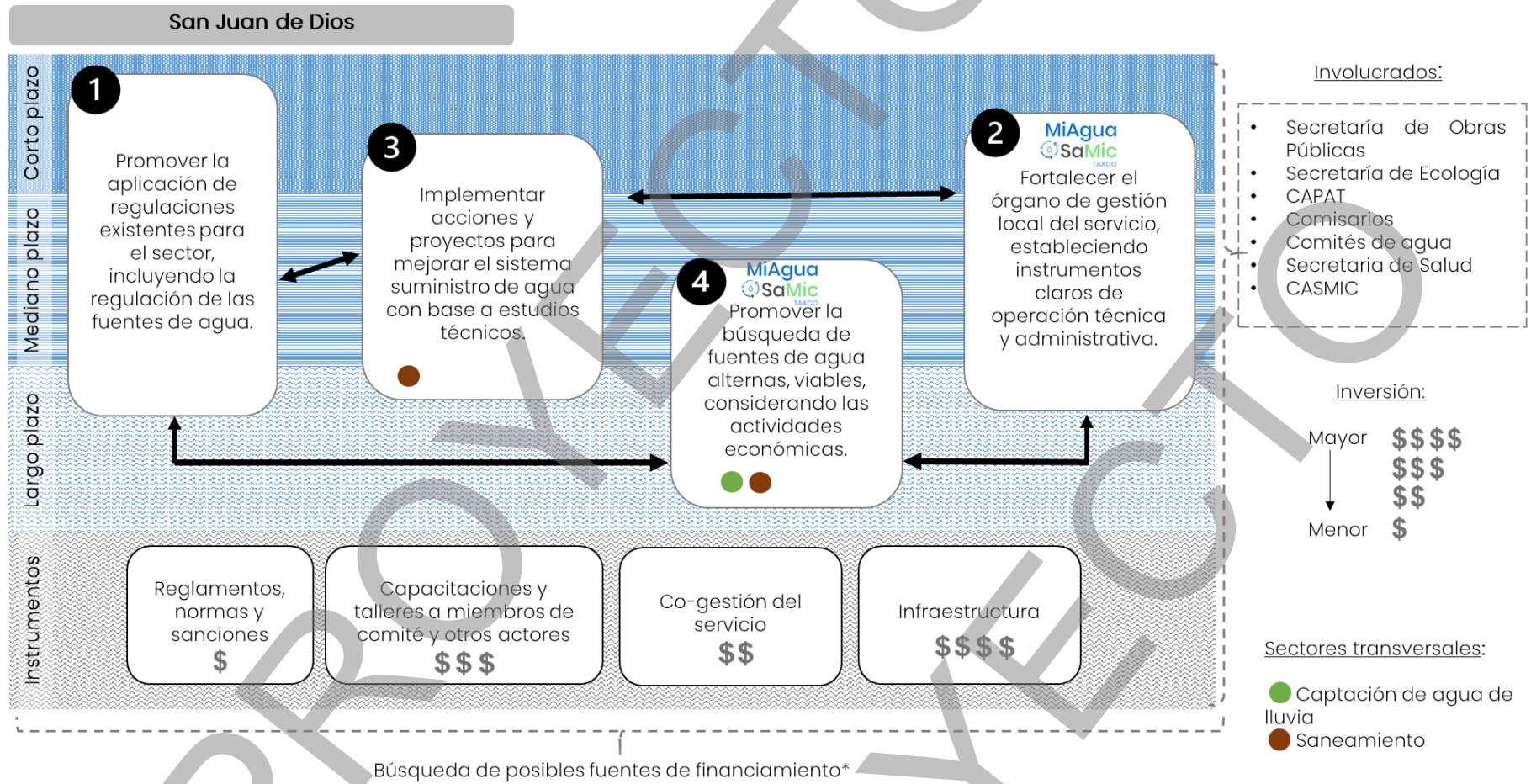


Imagen 3 Estrategia de mejora para el sector de provisión de agua

Tabla 1.5: Acciones para lograr la estrategia de mejora para la 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 y la prestación del servicio.	a) Capacitación a los administradores de la red (comité 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, CASMIC	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, en todas las fuentes.		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. 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 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 y ayuntamiento
	g) Establecer vinculación con el CASMIC.			X	X	X	Oficinas del ayuntamiento	

Estrategia	Acciones	Periodo					Responsable	Posibles fuentes de financiamiento
		Corto	Mediano			Largo		
		2023	2024	2025	2026	2027		
3. Implementar acciones y proyectos para mejorar el sistema suministro de agua con base a estudios técnicos.	a) Capacitación al comité de agua en cuestiones técnicas.	X	X				Secretaría de Obras Públicas y CAPAT, comités de agua	Recursos organismo operador (CAPAT), obras públicas y de las comunidades
	b) Realizar estudios de eficiencia energética y balance hidráulico.		X					
	c) Proponer cambios o mejoras 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					
	e) Elaboración de proyectos ejecutivos y gestión de recursos para realizarlos.		X	X			Ramo 33 (FAIS, FORTAMUN, FAFEF) PROAGUA Recursos propios del ayuntamiento	
	f) Proceso de ejecución de las obras.		X	X	X			
	g) Operación y mantenimiento a los sistemas.				X	X	Comité de agua y CASMIC	Recursos organismo operador (CAPAT), y de las comunidades.

Estrategia	Acciones	Periodo					Responsable	Posibles fuentes de financiamiento
		Corto	Mediano			Largo		
		2023	2024	2025	2026	2027		
4. 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				
	e) Mantenimiento y operación a sistemas.			X	X	X	Comité de agua y CASMIC	Recursos de las comunidades

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

La comunidad cuenta con una red de drenaje pequeña, que actualmente no se encuentra funcionando, en las encuestas realizadas se expresó que el 27% de la población cuenta con el servicio, sin embargo, la población que contestaron no tiene conocimiento en donde desaloja sus AR, principalmente son pequeñas tuberías que llegan a barrancas o a sus "fosas sépticas", que realmente son pozos de absorción que sólo percola el agua residual al subsuelo sin ningún tipo de tratamiento.

El comité de obras públicas se encarga de la construcción de la red de drenaje, sin embargo, son los vecinos que se encuentran conectados los que se encargan de la operación y mantenimiento en caso de que estuviera en funcionamiento.

No tienen un tratamiento de agua residuales, las principales afectaciones derivadas de las AR son afectaciones a la salud y la contaminación de los cuerpos de agua principalmente al río San Juan.

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:

1. Promover la aplicación de la normatividad existente, con ayuda de los diferentes niveles de gobierno, e instaurar criterios de diseño acorde al contexto, en los instrumentos normativos. 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, las autoridades locales serán 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 permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas en cuerpos receptores propiedad de la nación, sin embargo, en la actualidad no se le da cumplimiento, ya que la mayoría de las descargas desalojan en fosas sépticas que solo percola el agua residual al subsuelo sin ningún tipo de tratamiento, además que la comunidad no cuenta con alguna planta de tratamiento de AR. 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, con el fin de prevenir la contaminación, proteger la infraestructura y asegurar el tratamiento de AR (en caso de existir).

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 en la NOM 002, 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 cumplirán 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 las descargas en 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 2.1 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 existe un pretratamiento para comercios, ranchos, etc.

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
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	0 La gran mayoría de viviendas tienen fosas sépticas, sin embargo, estos son pozos de absorción que sólo percola el agua residual al subsuelo sin ningún tipo de tratamiento.
Existe un pago por el servicio del uso del drenaje	Si = 3 Si, Parcial = 1 No = 0	0 No se cobra por el servicio de drenaje, ya que la red da una cobertura mínima y no está en funcionamiento.
¿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	NA No aplica, ya que la comunidad no cuenta con sistema de tratamiento.
Porcentaje de cumplimiento		0%

San Juan de Dios 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 lo que las autoridades deberán promover la aplicación de regulaciones con el fin de disminuir la contaminación y mejorar la calidad de vida de los habitantes.

⁹ La línea estratégica tiene un nulo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual. *Más información consultar anexo 6.7

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

La función principal del comité es gestionar obras y dar seguimiento a las que estén en construcción, sin embargo, no se cuenta con un comité que, dé operación y mantenimiento a la red de drenaje, provocando que actualmente no esté en funcionamiento. Por lo cual es indispensable realizar acciones encaminadas a crear un nuevo comité que dé servicio a toda la comunidad, y así mejorar la organización para lograr una mejor planeación y gestión para el manejo de AR. Este nuevo comité deberá tener instrumentos administrativos, 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. Este documento deberá ser sometido a la asamblea general para su aprobación.

Un ejemplo de herramienta de gestión para la mejora del servicio, son los padrones de usuarios. El comité de obras públicas de la comunidad no tiene esta herramienta, ya que no es su objetivo la administración del servicio, por lo cual una vez creado el comité deberá realizarse este instrumento.

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 darle operación y mantenimiento adecuado a 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 2.2 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	2	El comité de obras públicas se encarga de la construcción, ampliación y renovación de la red, no de la operación y mantenimiento.
¿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.
¿El comité opera/funciona correctamente?	Si = 3 Parcialmente="2 No = 0	0	No opera correctamente, debido a que no cubre la operación y mantenimiento de la red.
¿Existe un pago por el servicio del uso del drenaje?	Si = 3 Si, Parcial = 1 No = 0	0	No se cobra por el servicio, ya que no funciona actualmente.
¿El costo por servicio de la red es adecuado/suficiente?	Si = 3 Si, Parcial = 1 No = 0	NA	No aplica

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación	
¿Existe una rendición de cuentas a los usuarios y/o registros de ingresos y egresos?	Sí, total = 3 Sí, Parcial = 1 Ningún control = 0	NA	
¿Existen encargados de atender los problemas de la red?	Sí=3 No=0	0	No existe un responsable.
¿Las fugas/afectaciones de la red son atendidas oportunamente?	Sí=3 Parcialmente=1 No=0	0	No son atendidas, ya que no existe un responsable de la operación y mantenimiento.
¿Existe un comité del sistema de tratamiento en la comunidad?	Sí=3 No=0	NA	No existe, ya que la comunidad no cuenta con sistema de tratamiento.
Porcentaje de cumplimiento		15¹⁰%	

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

3. 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 estas.

¹⁰ La línea estratégica tiene un nulo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual. **Más información consultar anexo 6.7*

Existen algunos asentamientos que cuentan con PTAR, 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, que actualmente no está en operación.

Por ello es indispensable fortalecer el entendiendo 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 de una incorrecta gestión lo cual afecta directamente la calidad de vida de la población, los beneficios que representa reusar las AR, para un beneficio local y mostrar 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 2.3 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	0 No se cuenta con una red de drenaje formal.
¿Qué porcentaje de la población aprovecha las aguas grises?	>66%=3 >33%<66%=1 <33%=0	3 El 78% de la población aprovecha las aguas grises para uso doméstico y riego.

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
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	0 70.85% 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 detectaron documentadas las afectaciones.
Porcentaje de cumplimiento		20 ¹¹ %

San Juan de Dios, muestra una falta de conocimiento por el manejo adecuado de las AR, ya que se desalojan directamente en barrancas o libres en tuberías, además que las descargas no se encuentran conectadas a una PTAR, existe “fosas sépticas”, sin embargo, estas están mal planeadas y diseñadas, ya que la mayoría se refieren a pozos de absorción que contaminan los mantos acuíferos.

4. Gestionar infraestructura para el manejo de AR eficiente y resiliente, incluyendo ampliación y renovación del drenaje sanitario.

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.

¹¹La línea estratégica tiene un bajo cumplimiento, por lo cual es necesario mejorar su condición actual con una visión de corto plazo. *Más información consultar anexo 6.7

Por ello la importancia de gestionar este tipo de infraestructura, que garantice el tratamiento de las AR, 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.

San Juan de Dios no cuenta con la infraestructura adecuada para el manejo de AR, ya que la mayoría de la población no cuenta con red de drenaje y parte considerable de la población desalojan en pozos de absorción.

Tabla 2.4 Variables relacionadas a la infraestructura de saneamiento

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
¿Cuenta con red de drenaje formal?	Si = 3 Parcialmente=2 No = 0	0 La comunidad cuenta con una red pequeña que no está en funcionamiento.
Cobertura estimada en la comunidad/población	Cobertura entre 80 y 100%=3 Cobertura entre 50 y 79%=1 Cobertura menor al 50%=0	0 El 27% de la población contestó tener servicio de drenaje, sin embargo, la red no se encuentra funcionando por lo cual la cobertura es nula.
¿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	3 La ruta del drenaje construido es por la calle.
¿Hay drenaje pluvial, separado del agua residual?	Si = 3 Si, incompleto = 1 No = 0	0 No hay drenajes separados
¿Descarga en un punto de tratamiento/manejo adecuado?	Si = 3 Si, parcialmente = 1 No = 0	0 La gran mayoría de viviendas expresan tener fosas sépticas, sin embargo, estos son pozos

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación	
			de absorción que sólo percola el agua residual al subsuelo sin ningún tipo de tratamiento.
Volumen de AR que dirige/descarga en una P.T.A.R.	>80% =3 50-80%=1 <50%=0	0	No se cuenta con P.T.A.R.
¿Los materiales de la tubería (red y pozos) son adecuados?	Si = 3 Si, Parcial = 1 No = 0	3	La tubería instalada es de HDPE Corrugado de 12" ø. El estado de la tubería en que se encuentra la tubería es en buenas condiciones.
¿Los diámetros son adecuados a los volúmenes que conducen en condiciones extraordinarias?	Si = 3 Si, Parcial = 1 No = 0	3	La tubería cuenta con diámetros adecuados.
Estado de la red, de forma integral	Bueno=3 Regular=1 Malo=0	1	La red se encuentra en buen estado, sin embargo, no está en operación.
¿Existe nueva infraestructura (ampliación que solucione una necesidad), en los últimos 3 años?	Si = 3 Si, Parcial = 1 No = 0	1	Ampliación a la línea de drenaje, de aproximadamente 50 metros.
¿Hay tratamiento A.R.?	Sí=3 No=0	0	No existe tratamiento de AR.
¿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	NA	No aplica
El sistema de tratamiento opera adecuadamente ¿cumple la norma?	Si la cumple = 3 Si, parcialmente (50%) = 1 No la cumple < 50% = 0	NA	
Porcentaje de cumplimiento		28¹²%	

¹² La línea estratégica tiene un nulo 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.

PROYECTO
PROYECTO

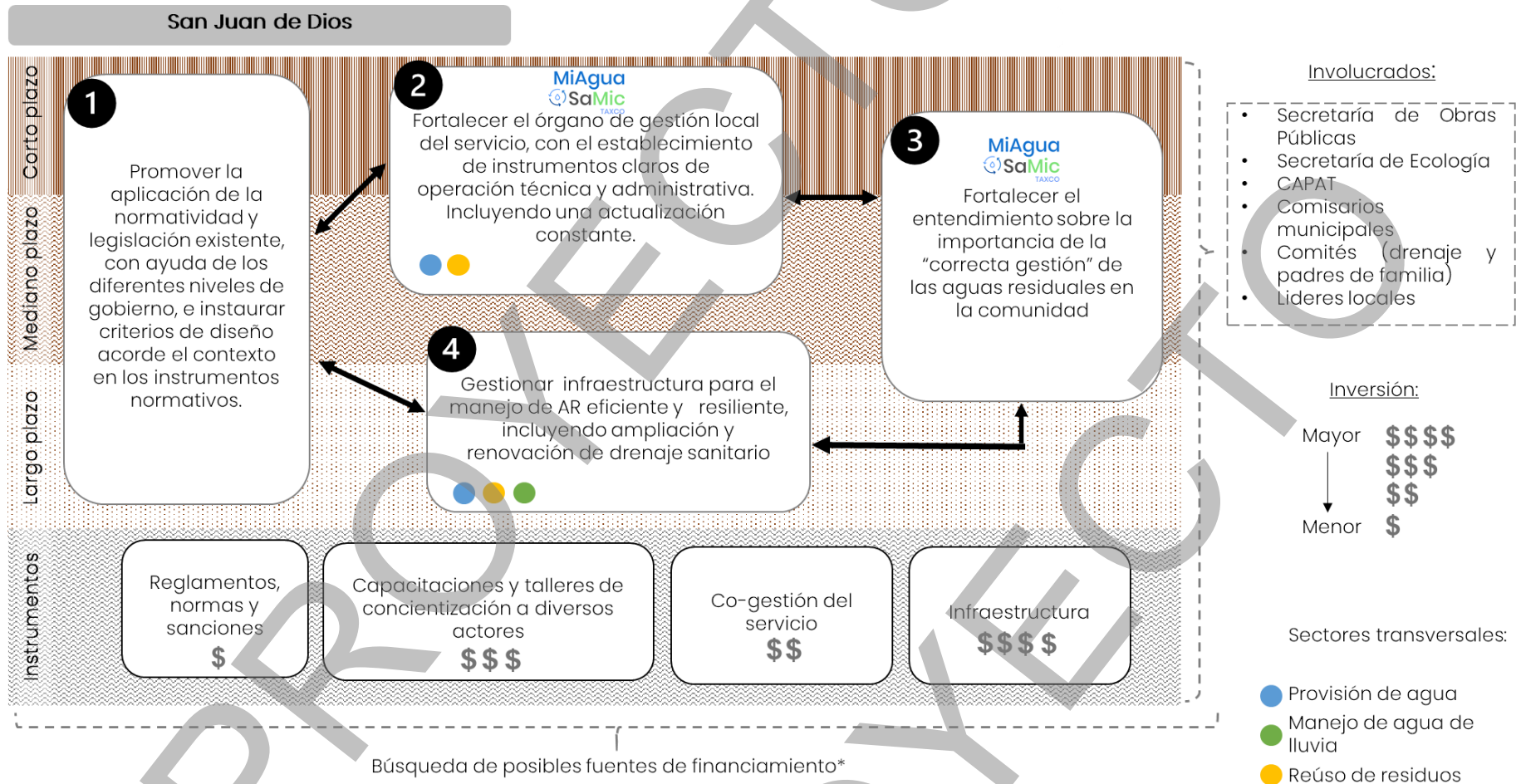


Imagen 4 Estrategia de mejora para el sector de saneamiento

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. 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					Secretaría 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				Secretaría 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		
2. 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, promoviendo la participación en todas las fases del proyecto.	X					UGP operativa (MiAgua-SaMic)	F.G.R.A.
	b) Creación de un comité de drenaje, diseñando sus instrumentos para una clara estructura y organización (reglamento interno).		X				CAPAT y Secretaría de Ecología	Recursos propios del ayuntamiento, organismo operador y Proagua
	c) Diseñar y programar capacitaciones en temas de gestión, normativos y técnicos dirigidos a comité de drenaje.		X				Comité de drenaje	
	d) Elaborar instrumentos para 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		CAPAT y Secretaría de Ecología	
	g) Establecer vinculación con el CASMIC.		X	X	X		Oficinas del ayuntamiento	

Estrategia	Acciones	Periodo					Responsable	Posibles fuentes de financiamiento
		Corto	Mediano		Largo			
		2023	2024	2025	2026	2027		
3. Fortalecer el entendimiento sobre la importancia de la "correcta gestión" de las aguas residuales en la comunidad³	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	X					
	c) Calendarización de talleres y capacitaciones dirigidas a tomadores de decisiones.	X	X					
	d) Calendarización de talleres dirigidos a autoridades comunitarias, estudiantes y comités, entre otros actores.	X	X	X				
	e) Impartición de talleres y capacitaciones.	X	X	X				
	f) Monitoreo y evaluación de los impactos de los talleres y capacitaciones.		X	X	X	X	CAPAT, Secretaría de Ecología y comunidades.	Recursos organismo operador y de las comunidades

Estrategia	Acciones	Periodo					Responsable	Posibles fuentes de financiamiento
		Corto	Mediano		Largo			
		2023	2024	2025	2026	2027		
4. Gestionar infraestructura para el manejo de AR eficiente y resiliente, incluyendo ampliación y renovación de drenaje sanitario	a) Capacitación al nuevo 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 sistemas de tratamiento de aguas residuales, de acuerdo con el contexto.	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				
	d) Gestión de recursos ante las dependencias correspondientes y aprobación de recursos.	X	X	X				
	f) Proceso de ejecución de las obras.		X	X				
	g) Operación y mantenimiento a los sistemas.			X	X	X	Comité de drenaje y CASMIC	Recursos propios del ayuntamiento, organismo operador y comunidades

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. Cuenta con una cobertura de 63%, muy por debajo de la media nacional (87.70%), con una frecuencia de 3 veces a la semana, no existe una recolección separada, sin embargo, el 78% expreso separar sus residuos, principalmente el PET, residuos de comida y latas de aluminio.

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, por la falta de aplicación de regulaciones la basura se dispone al aire libre existiendo 5 tiraderos clandestinos sobre la barranca, además de practicar la quema de basura.

El sitio de disposición final da servicio a todas las comunidades del municipio, se encuentra a 19.1 km., de la comunidad, sin embargo, su manejo no es adecuado, siendo un tiradero a cielo abierto "controlado", provocando impactos negativos al medio ambiente y a las comunidades aledañas.

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, en este caso por 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 el levantamiento de la línea base se identificó que existen regulaciones, sin embargo, estas no se aplican, dando lugar que en la comunidad existan tiraderos clandestinos, quema de basura, un sitio de disposición final inadecuado, el cobro del servicio no se realice conforme a lo oficialmente establecido, ni exista una recolección separada, como se muestra en las siguientes variables:

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

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación	
¿El pago del servicio es acorde a lo establecido oficialmente?	Si=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 regulación=2 No existe recolección separada=0	0	No existe recolección separada, a pesar de establecerse en ley.
Porcentaje de la población que practica la quema de basura	>66%=0 >33%<66%=1 <33%<15%=2 <15% = 3	2	Aproximadamente el 16.9% de la población practica la quema de basura.
¿Existen tiraderos clandestinos?	No Existen=3 Si Existen=0	0	La comunidad cuenta con 5 tiraderos clandestinos.

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
¿Qué tipo de sitio de disposición final existe?	Relleno sanitario = 3 Tiradero controlado = 1 Tiradero a cielo abierto = 0	0 El sitio de disposición final es un tiradero a cielo abierto controlado.
Porcentaje de cumplimiento		20 ¹³ %

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 mejora de la administración y gestión actual del servicio de recolección de RS. El servicio de manejo de residuos 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.

¹³ La línea estratégica tiene un mínimo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual. *Más información consultar anexo 6.7

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

Tabla 3.2 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 Existe servicio de recolección de RS en la comunidad; las concesiones de este servicio no están reguladas, ya que sólo existe una contraprestación del servicio, y no existe un convenio o contrato de por medio.
Cobertura espacial de la ruta de recolección de RS	>80%=3 Entre 79% y 66%=2 Entre 66 y 34%=1 <33% = 0	1 La cobertura del servicio de recolección es del 63%.
¿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 2 veces por semana.
¿Las unidades que prestan el servicio son las adecuadas (capacidad, diseño, etc.)?	Sí=3 No=0	0 Las unidades no están en condiciones óptimas.
¿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 se pide a los usuarios que separen los RS, sin embargo, los trabajadores del servicio de recolección lo hacen en las unidades.
¿Cuál es el destino de los RS colectados?	Estación de transferencia = 3 Relleno sanitario y/o tiradero controlado = 1 Tiradero a cielo abierto = 0	0 Los RS colectados son transportados al basurero municipal (tiradero a cielo abierto).

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
¿Qué tipo de sitio de disposición final es el que existe?	Relleno sanitario = 3 Tiradero controlado = 1 Tiradero a cielo abierto = 0	0 Tiradero a cielo abierto controlado, atendiendo modificaciones por Propaeg.
¿El sitio de disposición final tiene un buen manejo?	Sí=3 No=0	0 Tiradero a cielo abierto, por atender modificaciones 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		30¹⁴%

Las líneas de acción presentadas tienen un enfoque transversal, ya que pretenden cambiar a 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 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.

¹⁴ La línea estratégica tiene un 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 desde la generación de manera cotidiana y concientizar a la población.

Esta fase 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 RS 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:

Tabla 3.3 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	3 El 78% de la población separa los residuos desde su generación, para posteriormente aprovecharlos de alguna forma o entregarlos así al camión.
¿El servicio de recolección de RS pide los residuos separados?	Sí=3 No=0	0 No existe recolección separada, por lo cual la mayoría de la población no lo practica.
Porcentaje de la población que practica la quema de basura	>66%=0 >33%<66%=1 <33%<15%=2 <15% = 3	2 Aproximadamente el 16.9% de la población practica la quema de basura.
¿Existen tiraderos clandestinos?	No existen=3 Si existen=0	0 La comunidad cuenta con 5 tiraderos clandestinos, ubicados de manera dispersa por toda la comunidad.

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
Porcentaje de usuarios que estarían de acuerdo con la creación de un comité	>66%=3 >33%<66%=1 <33%=0	El 44% de los usuarios encuestados en el 1 muestra expreso interés, por la falta de compromiso e interés en el tema.
Porcentaje de cumplimiento		40 ¹⁵ %

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.

¹⁵ La línea estratégica tiene un mínimo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual. *Más información consultar anexo 6.7

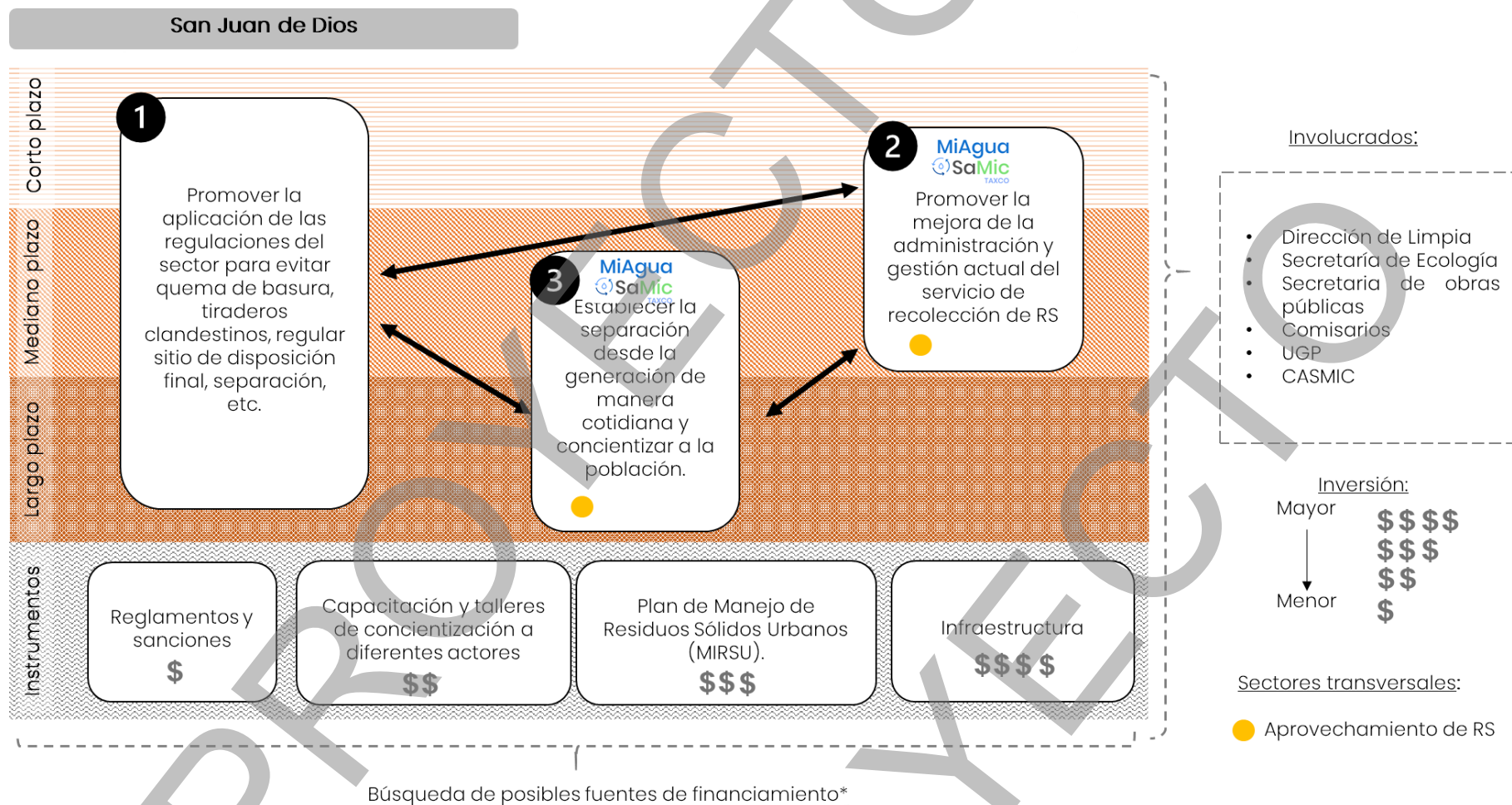


Imagen 5 Estrategia de mejora para el manejo de RS para San Juan de Dios

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	Secretaría 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						
	d) Establecer costo tomando en cuenta gastos de operación, mantenimiento de acuerdo con su distancia con el sitio de disposición final.	X					Dirección de Limpia	
	e) Cumplir con la normatividad aplicable a sitios de disposición final.		X	X	X	X	Secretaría 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. Promover la mejora de la administración y gestión actual del servicio de recolección de RS.	a) Elaboración de diagnóstico, y plan MIRSU y modelo de negocio.	X					Secretaría de Ecología y Dirección de Limpia UGP operativa	FGRA Recursos del ayuntamiento
	b) Elaboración de propuestas de ampliación de rutas, frecuencia y horarios fijos.		X					
	c) Análisis de la normatividad existente y elaboración de plan de monitoreo y operación.		X					
	d) 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
	e) Búsqueda de fuentes de financiamiento para implementar acciones y proyectos.		X	X				Recursos del ayuntamiento y prestadores de servicio.
	f) Mantenimiento y/o renovación de unidades del servicio de recolección.			X	X			
	g) Implementar ampliación de rutas, frecuencia y horarios fijos de manera oficial.	X		X				
	h) Operación y mantenimiento constante a los sistemas.				X	X		Autoridades comunitarias y CASMIC

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 FGRA
	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	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		

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 78% 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 principalmente con residuos, como: plástico, latas aluminio y residuos de comida.

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 alternativo 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 el 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 un largo plazo.

No se identificó un aprovechamiento de AR en la comunidad, sin embargo, las aguas grises el 78% de la población la aprovecha, utilizada principalmente para riego de plantas y árboles, esta actividad, cada vez está siendo practicada con mayor regularidad, por escases 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 No existe un sistema de tratamiento de aguas residuales, además no se identifican usuarios que la aprovechen.
¿Qué porcentaje de la población aprovecha las aguas grises?	>66%=3 >33%<66%=1 <33%=0	0 El 12% 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.
Porcentaje de cumplimiento		17¹⁶%

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.

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

¹⁶ La línea estratégica tiene un mínimo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual. *Más información consultar anexo 6.7

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 (baterías, refrigeradores, entre otros). Los residuos más aprovechados en la comunidad son: 1) plástico, para venderlo principalmente, 2) latas de aluminio, para venderlas y 3) residuos de comida, que se utilizan como comida de animales.

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	3 El 78% de la población practica la separación de sus RS.
¿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	2 El 16.9% de la población practica la quema de basura
Tiraderos clandestinos	No Existen=3 Si Existen=0	0 La comunidad cuenta con 5 tiraderos clandestinos.
Porcentaje de usuarios que estarían de acuerdo con la creación de un comité	>66%=3 >33%<66%=1 <33%=0	1 Únicamente el 56% de la población estuvo de acuerdo en crear un comité para este sector
Porcentaje de cumplimiento		33 ¹⁷ %

Los 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 al 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. Una vez

¹⁷ La línea estratégica tiene un mínimo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual. *Más información consultar anexo 6.7

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
Existencia de usuarios de aguas residuales tratadas	Existencia=3 No Existencia=0	0 No existen usuarios por no tener P.T.A. R.
¿Qué porcentaje de la población que aprovecha las aguas grises o residuales?	>66%=3 >33%<66%=1 <33%=0	0 El 12% de la población aprovecha las aguas grises.
Existe un padrón, lista de recicladores de AR	Existencia=3 No Existencia=0	0 No existe padrón de usuarios.
Existencia de separación y aprovechamiento de R.S.U.	Si existen=3 No existen=0	3 La separación se practica en la comunidad, sin embargo, el manejo es deficiente.
Existe un padrón, lista de recicladores de RSU	Si existen=3 No existen=0	0 No existe un padrón.
¿Quiénes están más interesados en el aprovechamiento de los RSU?	Comunidad = 3 Empresas privadas = 2 Gobierno estatal = 1 Gobierno municipal = 0	3 Privado, presentes en las comunidades para después comercializarlos en la región.
Porcentaje de cumplimiento		33%¹⁸

¹⁸ La línea estratégica tiene un bajo cumplimiento, por lo cual es necesario mejorar su condición actual con una visión de corto plazo. *Más información consultar anexo 6.7

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, manejándose 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. 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 AR, según el mercado y el contexto de las comunidades-municipio.

Tabla 4.4 Variables relacionadas a las regulaciones del sector

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
¿Existe un padrón (lista de usuarios) de AR?	Existencia=3 No Existencia=0	0 No existe un padrón.
¿Existen regulaciones?	Si=3 Si, pero no aplicadas=2 No=0	2 Existen regulaciones a nivel federal y estatal, y no son aplicadas a nivel municipal.
¿Existe un padrón (lista de recicladores) de RSU?	Si existen=3 Incompleto=1 No existen=0	1 Existe un padrón de recicladores, pero no está completo.
¿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 Las regulaciones solamente existen a nivel federal y estatal, a nivel local no existen regulaciones.
¿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.
Porcentaje de cumplimiento		39¹⁹%

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. Además de reconocer la importancia de generar estrategias transversales con otros sectores del enfoque i-Delsa, como el manejo de

¹⁹ La línea estratégica tiene un bajo cumplimiento, por lo cual es necesario mejorar su condición actual con una visión de corto plazo. *Más información consultar anexo 6.7

RS, el sector de manejo y aprovechamiento de agua de lluvia, ya que también permite la recarga de acuíferos, además de proteger y asegurar la calidad del agua de lluvia.

PROYECTO
PROYECTO

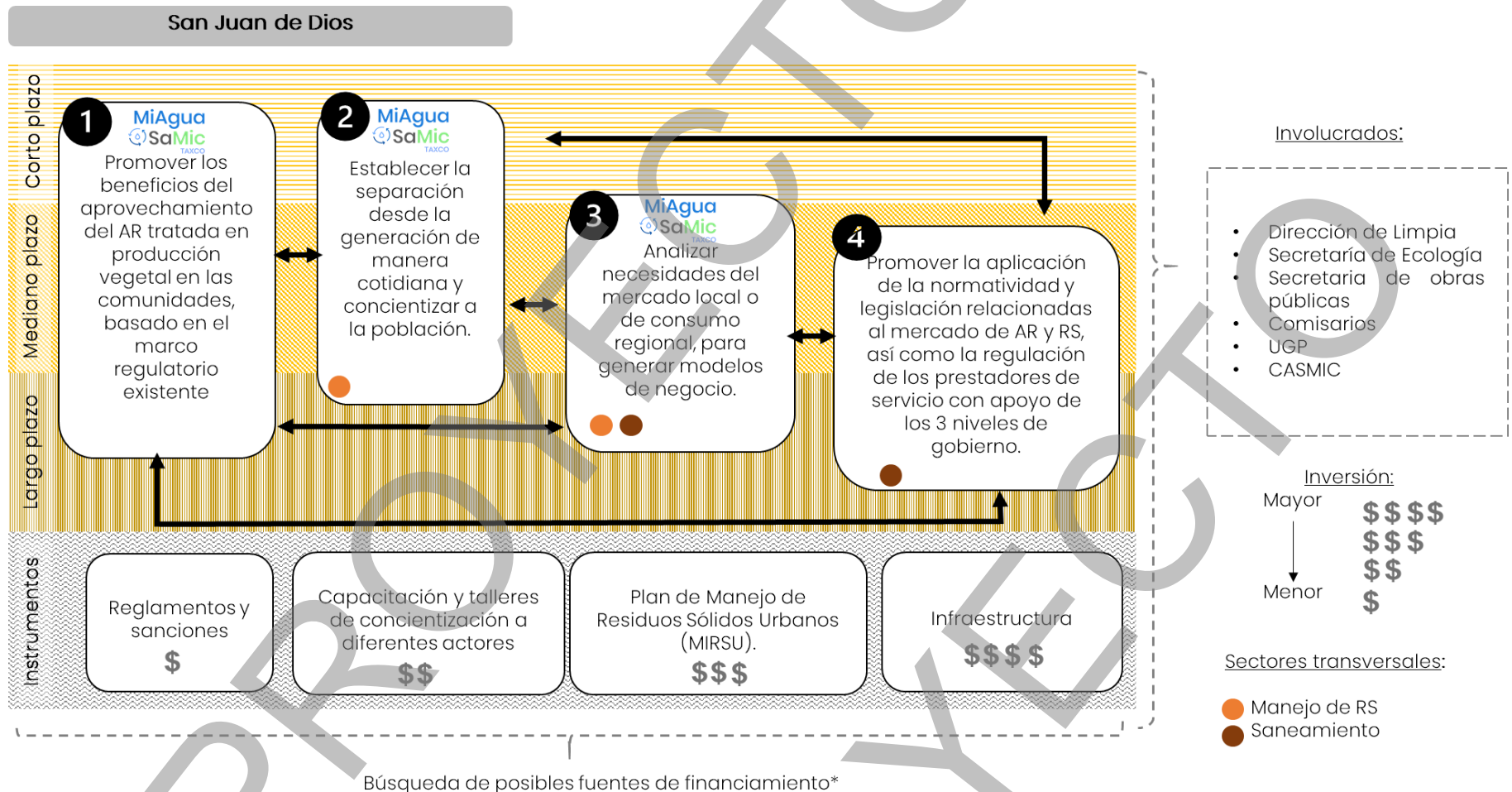


Imagen 6 Estrategia de mejora para el aprovechamiento de AR y RS

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	2023	2024	2025	2026		
I. 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 relacionados a la producción agrícola.	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 actores claves.			X	X	X		FGRA y recursos propios del ayuntamiento y comunidades
	d) Identificar zonas ideales.	X						FGRA
	e) Vincular e incorporar las zonas con el plan de desarrollo local.		X					FGRA y recursos propios del ayuntamiento y comunidades
	f) Identificar técnicas de acuerdo con las características del lugar.	X	X					
	g) Generar documento en donde se recopile las diferentes técnicas para ser probadas como ejemplo.		X					
	h) Una vez probadas las técnicas replicar en las 11 comunidades.		X	X				

Estrategia	Acciones	Periodo					Responsable	Posibles fuentes de financiamiento
		Corto	Mediano		Largo			
		2023	2023	2024	2025	2026		
2. Establecer la separación desde la generación de manera cotidiana y concientizar a la población.	a) Programación de talleres.	X	X				Secretaria de Ecología y Dirección de Limpia	Recursos propios del ayuntamiento
	b) Lanzamiento de campaña pública en la comunidad en colaboración con líderes locales y comisarios.		X	X	X	X		
	c) Definir zonas ideales para la construcción de estaciones de composteo y valorización.	X					Secretaria 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	Secretaria de Ecología, Limpia CASMIC	Recursos propios del ayuntamiento y comunidades

Estrategia	Acciones	Periodo					Responsable	Posibles fuentes de financiamiento
		Corto	Mediano		Largo			
		2023	2023	2024	2025	2026		
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	X	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					
	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	2023	2024	2025	2026		
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, así como criterios nacionales e internacionales.		X	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.	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

El aprovechamiento de agua de lluvia a nivel domiciliario lo realiza aproximadamente el 16% de la población, según las encuestas realizadas, con materiales no adecuados, dándole principalmente usos, como: uso doméstico y riego. La comunidad cuenta con 8 edificios públicos, de los cuales 1 (Primaria) captan el agua de lluvia, sin embargo, se realiza de manera parcial e improvisada, para uso general. La comunidad no aprovecha el agua de lluvia a nivel comunitario, ya que no cuenta con la infraestructura para realizarlo, y no existe una separación de agua pluvial.

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. La estrategia está dividida en cuatro fases:

1. 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 aprovechamiento y su impacto positivo en la población, territorio y medio ambiente.

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.

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% en esta línea estratégica, no se identificó normatividad relacionada al manejo y aprovechamiento en los 3 niveles de gobierno.

2. 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 fase 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 medio a largo plazo.

La comunidad no cuenta con infraestructura que permita la separación pluvial.

Tabla 5.1 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 Existe drenaje, con elementos improvisados=2 Existe drenaje, con elementos para la conducción y manejo=3	0 No se realiza separación pluvial.
¿La infraestructura instalada es suficiente para el manejo de agua de lluvia?	Suficiente = 3 Escasa = 2 Completamente insuficiente = 0	0 La infraestructura es completamente insuficiente, ya que no existe.
¿En qué condiciones se encuentra este tipo de infraestructura?	Buenas condiciones = 3 Malas condiciones = 2 Pésimas condiciones = 0	0
Porcentaje de cumplimiento		0 ²⁰ %

3. 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

²⁰ La línea estratégica tiene un mínimo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual. *Más información consultar anexo 6.7.

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, principalmente para uso doméstico.

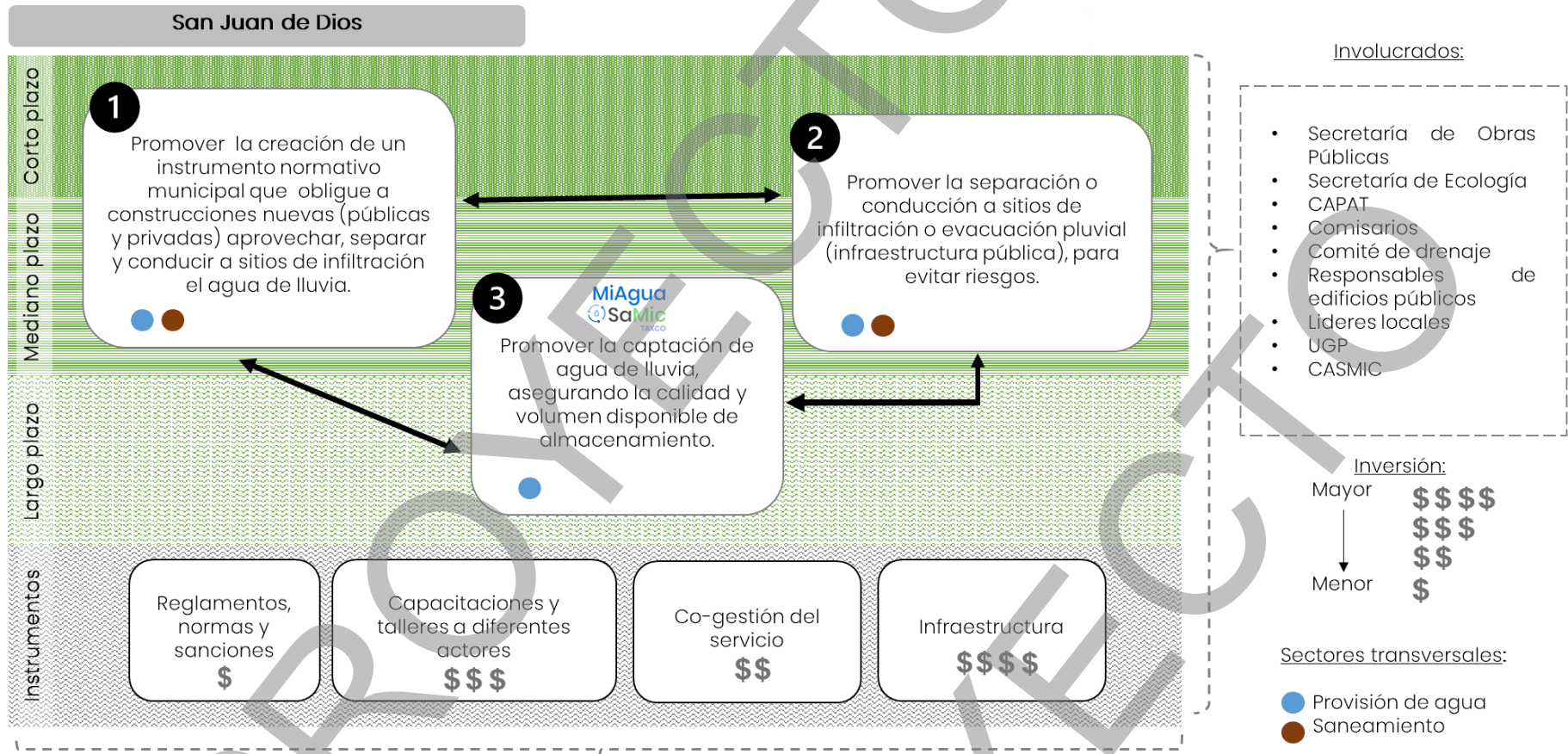
Tabla 5.2 Variables relacionadas a la captación de agua de lluvia

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
Porcentaje de Habitantes que aprovechan el A.LL.	$>66\%=3$ $>33\%<66\%=1$ $<33\%=0$	0 El 16% de la población aprovecha el agua de lluvia
¿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 La mayoría cuenta con canaleta, sin embargo, esta es de manera improvisada.
Porcentaje de edificios públicos que aprovechan el A.LL.	$>66\%=3$ $>33\%<66\%=1$ $<33\%=0$	0 1 de los 8 edificios públicos que existen en la comunidad aprovechan el agua de lluvia.
¿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 Los edificios públicos que captan agua de lluvia lo realizan de manera improvisada, ya que no se separan las primeras lluvias.

Variable	Criterios de evaluación	Evaluación
¿Capacidad de la fuente o de las fuentes en función de la población actual 2022 ²¹ ?	>120 lts/Hab/día=3 entre 100 y 120 lts/hab/día=1 <100 lts/hab/día=0	3 La capacidad de las fuentes es de más de 120 lts/hab/día.
Dotación	Mayor a 250=2 Entre 100 y 200=3 Menor a 100=0	3 La dotación es de 123.54 lts.
Porcentaje de cumplimiento		50 ²² %

²¹ 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.

²² La línea estratégica tiene un cumplimiento medio (límite), por lo cual es necesario actuar con una visión de corto a medio plazo 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	2023	2024	2025	2026		
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 y 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	2023	2024	2025	2026		
2. 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			Recursos propios de la comunidad
	f) Operación y mantenimiento constante.					X		

Estrategia	Acciones	Periodo					Responsable	Posibles fuentes de financiamiento
		Corto	Mediano			Largo		
		2023	2023	2024	2025	2026		
3. 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				

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 la variable	Evaluación
1. Fuentes de agua	¿Cuenta con fuente de agua para uso público urbano?	Sí =3 No=1	3
	¿Tiene título?	Sí =3 No=0	0
2. Calidad del agua	¿Cumple con la NOM 127?	Sí =3 Sin estudio=1 No=0	3
3. Disponibilidad de agua	Capacidad de la fuente o de las fuentes en función de la población actual 2022	>120 lts/Hab/día=3 Entre 100 y 120 lts/hab/día=1 <100 lts/hab/día=0	3
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
5. Macro medición del volumen de agua de la fuente	Macro medición	Existe si funciona=3 Existe no funciona=1 No existe=0	0

Semaforización: Provisión de agua			
Componente	Variable	Criterios de la variable	Evaluación
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
7. Sistema de regulación (tanque)	Capacidad de regulación	Es suficiente=3 No es suficiente=0	0
	¿Cumple con la NOM 230?	Cumple=3 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	2
	¿Cuenta con una operación técnica adecuada o es deficiente?	Si = 3 Si, parcialmente (algo falla) = 1 No = 0	1

Semafización: Provisión de agua			
Componente	Variable	Criterios de la variable	Evaluación
10. Tomas (domiciliaria y/o pública)	¿Cumple con la NOM?	Sí=3 Parcial=2 No=0	0
	Dotación	Mayor a 250=2 Entre 100 y 200=3 Menor a 100=0	3
	¿El Padrón de usuarios está actualizado y completo?	Sí=3 Parcial = 1 No=0	3
	Cuotas diferenciadas	Sí=3 No=0	0
11. Micro medición del agua	Micro medición	Sí=3 No=0	0
12. Comité de agua	¿Existe comité de AP?	Sí=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)	Sí=3 Sí, pero no escrito/establecido= 1 No=0	1
	¿Se capacitan constantemente?	Sí=3 No=0	0
	¿Cambian a los integrantes?	Sí=0 No=3	0
	¿Cambian a operadores?	Sí=0 No=3	0

Semaforización: Provisión de agua			
Componente	Variable	Criterios de la variable	Evaluación
13. Tarifas	¿Hay una tarifa establecida?	Sí=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 ²³			40%

²³ Cumplimiento del sector en la comunidad: suma de todos los resultados de los variables del sector, expresado en porcentaje.

Anexo 6.3. Semaforización "Saneamiento"

Semaforización: Saneamiento (drenaje y tratamiento de AR)			
Componente	Variable	Criterios de la variable	Evaluación
1. Cobertura de drenaje de AR	¿Cuenta con red de drenaje formal?	Si = 3 Parcialmente = 2 No = 0	0
	¿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	0
	¿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	3
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 AR y AP	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 dónde conduce el drenaje	¿Descarga en un punto de tratamiento/manejo adecuado?	Si = 3 Si, parcialmente = 1 No = 0	0
	Volumen de AR que dirige/descarga en una P.T.A.R.	>80% =3 50-80%=1 <50%=0	0
4. Materiales del drenaje y diámetros	¿Los materiales de la tubería (red y pozos) son adecuados?	Si = 3 Si, Parcial = 1 No = 0	3
	¿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	¿Existe 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

Semaforización: Saneamiento (drenaje y tratamiento de AR)			
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	2
	¿El comité opera/funciona correctamente?	Si = 3 Parcialmente=2 No = 0	0
7. Pago por servicio	¿Existe un pago por el servicio del uso del drenaje?	Si = 3 Si, Parcial = 1 No = 0	0
	¿El costo de la red es adecuado/ suficiente?	Si = 3 Si, Parcial = 1 No = 0	NA
	¿Existe una rendición de cuentas a los usuarios y/o registros de ingresos y egresos?	Si, total = 3 Si, Parcial = 1 Ningún control = 0	NA
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?	Si=3 No=0	0
	¿Las fugas/afectaciones de la red son atendidas oportunamente?	Si=3 Parcialmente=1 No=0	0
10. Sistema de tratamiento de AR	¿Hay tratamiento AR?	Si=3 No=0	0
	¿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	NA

Semaforización: Saneamiento (drenaje y tratamiento de AR)			
	El sistema de tratamiento opera adecuadamente, cumple la norma	Si la cumple = 3 Si, parcialmente (50%) = 1 No la cumple < 50% = 0	NA
11. Pago de saneamiento	¿Existe un pago por el servicio de saneamiento de AR?	Sí=3 No=0	NA
	¿El costo por el servicio de saneamiento es sustentable?	Sí=3 Escasamente=1 No=0	NA
12. Comité de saneamiento	¿Existe un comité del sistema de tratamiento?	Sí=3 No=0	NA
	¿Cumple con lo requerido?	Sí=3 Escasamente=1 No=0	NA
13. Afectaciones	Afectaciones al medio ambiente/saludes identificadas y documentadas	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			31%
Cumplimiento del sector (tratamiento de AR) en la comunidad			0%

Anexo 6.4. SemafORIZACIÓN

“Manejo de residuos sólidos”

Semaforización: Manejo de RS			
Componente	Variable	Criterios de la variable	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	1
	Frecuencia de la ruta 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

Semaforización: Manejo de RS			
Componente	Variable	Criterios de la variable	Evaluación
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
	¿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	0
	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

Semaforización: Manejo de RS			
Componente	Variable	Criterios de la variable	Evaluación
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	0
	¿El sitio de disposición final tiene un buen manejo?	Sí=3 No=0	0
	¿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

Semaforización: Manejo de RS			
Componente	Variable	Criterios de la variable	Evaluación
	Cumplimiento del sector (drenaje) en la comunidad		42%

PROYECTO

Anexo 6.5. SemafORIZACIÓN

“Reúso de productos asociados al AR y RS”

Semaforización: Reúso de productos asociados al AR y RS			
Variable	Variable	Criterios de la variable	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	NA
	¿El tabulador de costos de los RSU está regulado?	Si =3 No =0	0

Semaforización: Reúso de productos asociados al AR y RS			
Variable	Variable	Criterios de la variable	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			25%
Cumplimiento del sector (residuos sólidos) en la comunidad			48%

Anexo 6.6. Manejo y aprovechamiento del agua de lluvia

Semaforización: Manejo y aprovechamiento del agua de lluvia			
Variable	Variable	Criterios de la variable	Evaluación
1. Manejo del agua de lluvia a nivel domiciliario, techos y patios/terrenos interiores	Porcentaje de Habitantes que aprovechan el agua de lluvia	>66%=3 >33%<66%=1 <33%=0	3
	¿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 = 3	0
	¿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	0

Semaforización: Manejo y aprovechamiento del agua de lluvia			
Variable	Variable	Criterios de la variable	Evaluación
3. Aprovechamiento del agua de lluvia	Porcentaje de edificios públicos que aprovechan el A.L.L.	>66%=3 >33%<66%=1 <33%=0	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	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			27%

Anexos 6.7 Explicación de evaluación de variables

- **Cumplimiento general de sectores según semaforización**

La semaforización elaborada para la evaluación y análisis de los resultados de línea base, así como la generación de estrategias de mejora, cuenta con componentes variables y resultados de la evaluación en la comunidad, las cuales se sumaron y sacaron porcentajes, estos se dividen en la siguiente manera:

Excelente: 90-100% = El sector cumple con todos los requisitos en cuestiones normativas, técnicas y de gestión, provocando que la dotación o cobertura está cubierta en su totalidad.

Bueno: 60-90% = El sector cumple medianamente con los requisitos en cuestiones normativas, técnicas y de gestión, provocando que la dotación o cobertura del servicio

Regular: 31-60% = El sector cumple con requisitos mínimos en cuestiones normativas, técnicas y de gestión, provocando que la dotación o cobertura del servicio se

Malo: 0-30% = El sector no cumple con los requisitos mínimos en cuestiones normativas, técnicas y de gestión, provocando que la dotación o cobertura del servicio.

La clasificación anterior ayudo a identificar los sectores con mayor y menor cumplimiento para posteriormente definir la estrategia de intervención. Los resultados

- **Evaluación de líneas estratégicas**

Una vez teniendo los resultados de la línea base y la evaluación de la semaforización se generaron líneas estratégicas de los 5 sectores a intervenir para mejorar su condición actual. Los criterios para la elaboración de estas 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.

Con base a los criterios anteriores y de acuerdo con las metas establecidas en cada sector, se elaboraron líneas estratégicas, para su evaluación y priorización se seleccionaron componentes y variables de la semaforización.

Posteriormente se sumaron los resultados y se calculó un porcentaje de cumplimiento de la línea de acción, dividiéndose de la siguiente manera:

- Excelente 86-100% = La línea estratégica tiene un alto cumplimiento, por lo cual es indispensable mantener su actual condición, sin dejar de lado el mantenimiento y actualización constante según las necesidades.
- Bueno 60-85%= La línea estratégica tiene un cumplimiento medio, por lo cual es necesario actuar con una visión de corto a medio plazo para mejorar su condición actual.
- Regular 31-60% = La línea estratégica tiene un bajo cumplimiento, por lo cual es necesario mejorar su condición actual con una visión de corto plazo.
- Malo 0-30% = La línea estratégica tiene un nulo o mínimo cumplimiento, por lo cual es prioritario actuar de manera inmediata para mejorar su condición actual.

Entre más bajo fuera este valor se propone darle mayor importancia para intervenir, por lo cual esta priorización traza la ruta a intervenir para mejorar los servicios en la comunidad.