



Planificación y diseños para la construcción de un sistema de reúso de aguas en San Antero, Colombia. Historia de éxito



Financiado por



Co-implementado por



Co-ejecutado por



Buenas prácticas en planificación y diseño de sistemas de reúso de aguas tratadas.

Sistema de reúso de aguas tratadas en San Antero, Colombia.

Historia de éxito de Colombia.

Antecedentes

El proyecto GEF CReW+ “Implementando Soluciones Integradas para Agua y Aguas Residuales para un Mar Caribe Limpio y Saludable” es un proyecto de colaboración financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM / GEF por sus siglas en inglés) que está siendo implementado conjuntamente por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en 18 países de la Región del Gran Caribe (WCR). Este proyecto innovador tiene como base la exitosa fase anterior llamada “El Fondo Regional del Caribe para la Gestión de Aguas Residuales (CReW)” (2011-2017). CReW+ está siendo ejecutado por la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, la Organización de los Estados Americanos (OEA) y la Secretaría de la Convención de Cartagena (UCR/CAR) en nombre del BID y el PNUMA respectivamente.

Las actividades del proyecto se enfocan en cuatro componentes principales:

Componente 1: Repensar la política de aguas residuales. Reformas institucionales y políticas para la Gestión Integrada del agua y las aguas residuales (IWWM)

Componente 2: Sostenibilidad financiera. Opciones de refinanciación sostenible y a medida para la IWWM urbana, periurbana y rural.

Componente 3: Diseño y manejo de las instalaciones de aguas residuales. Creación de soluciones innovadoras a pequeña escala, local, rural, periurbana y rural.

Componente 4: Compartir experiencias. Gestión del conocimiento y abogacía sobre la importancia de IWWM para alcanzar los ODS.

En el caso de Colombia, el proyecto trabajó en el apoyo técnico para la reforma tarifaria del sector de saneamiento y agua potable a través de la entidad gubernamental CRA (Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico), para incluir el reúso en la tarifa que está en reformulación, con lo cual se abarcan los ejes 1 y 2 del proyecto. Para el tercer eje, el proyecto apoya al país en la implementación de un proyecto piloto de reúso de aguas residuales tratadas en el Municipio de San Antero, Córdoba.

El proyecto piloto busca optimizar la infraestructura existente del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas municipales de San Antero. La cual está compuesta de tres lagunas de oxidación, que presentan problemas operativos y fallas de mantenimiento que impiden lograr la calidad necesaria para realizar un vertimiento acorde a la resolución 631 de 2015¹. A través de estudios de prefactibilidad se identificaron los puntos que requieren mayor atención para lograr la operatividad del sistema, posteriormente se contrató una firma consultora encargada del diseño a detalle de la optimización de las lagunas y el diseño del sistema de reúso, con lo cual una parte del caudal tratado en las lagunas tendrá un tratamiento adicional para cumplir con los requisitos impuestos en la resolución 1256 de 2021² que reglamenta el reúso en el país, para usar el agua tratada en el riego de un



Figura 1: Iglesia San Antero, Col. / Fotografía: © GIZ/ Diana García

¹ [Resolución 631 de 2015 - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible \(minambiente.gov.co\)](https://www.minambiente.gov.co/resolucion-631-de-2015)

² [Resolución 1256 de 2021 - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible \(minambiente.gov.co\)](https://www.minambiente.gov.co/resolucion-1256-de-2021).

cultivo de pastos de forraje y un cultivo forestal establecido en un terreno aledaño al sistema de tratamiento y que se pretende sea manejado a través de una asociación de pequeños agricultores para un beneficio comunitario de venta de estos pastos.

El reto

En Colombia, a pesar de contar con un gran número de normas reguladoras en materia de gestión integrada de aguas, aún no se han incluido en la práctica aspectos importantes como el reúso de aguas residuales tratadas. Debido a esta falta de inclusión, el país cuenta con poca experiencia en este ámbito. Las iniciativas relacionadas con la temática se han desarrollado de manera empírica, buscando suplir la necesidad urgente del recurso, pero, sin tener en cuenta temas de saneamiento, salubridad pública o las normas nacionales y locales que regulan el reúso seguro, disponibles desde el 2014.. La informalidad de los pocos ejemplos nacionales se ve reflejada en la ausencia de datos formales por parte de las entidades encargadas del control del recurso hídrico en el país. Esta situación se busca contrarrestar gracias a los esfuerzos del gobierno nacional, que, en su Estrategia Nacional de Economía Circular, ha priorizado dentro de los 6 flujos de materiales de gran importancia para el país el flujo del agua. Adicionalmente se han concentrado los esfuerzos en la reglamentación del reúso, mediante la actualización de la resolución 1207 de 2014³ buscando mayor facilidad tanto para generadores del recurso como los posibles usuarios de tener acuerdos de reúso mediante una norma más flexible y con un menor número de requisitos: la resolución 1256 de 2021.



Figura 2: Malecón Río Sinú Col. / Fotografía: © GIZ/ Diana García

Por otro lado, en la población del municipio existe un desconocimiento generalizado sobre los procesos de tratamiento del agua residual que se genera en sus comunidades y solo se le presta atención cuando los efectos de una mala operación del sistema de tratamiento generan impactos adversos sobre ellos, como la presencia permanente de malos olores o el visible deterioro de los recursos hídricos donde el agua tratada es vertida. Estas condiciones generan un rechazo hacia estas aguas, asociándolas de manera premeditada con la aparición de enfermedades, daños en cultivos, contaminación o daño de los suelos, entre otros. Sin embargo, la política nacional busca un reúso seguro de aguas tratadas con las condiciones necesarias de calidad que permita su utilización y no se generen impactos negativos sobre las personas o los recursos, como el agua o suelo asociados al reúso. Es importante por ello brindar mayor conocimiento, apropiación y capacitación para permitir que el reúso se convierta en una práctica generalizada y segura en el país.

³ [Resolución 1207 de 2014 - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible \(minambiente.gov.co\)](https://www.minambiente.gov.co/)

Lo anterior permite que estas prácticas sean replicadas en el territorio nacional y los beneficios sean entendidos por la población en general, teniendo en cuenta que al realizar un reúso seguro de aguas tratadas se reduce la presión a los recursos hídricos, aumentando la disponibilidad de agua para otros usos y evitando la descarga de nutrientes y altas cargas orgánicas que deterioran



Figura 3: Caño El Lobo, San Antero, Col. /
Fotografía: © GIZ/ Diana García

su calidad. Un ejemplo de ello es el caso de San Antero, donde la quebrada receptora del vertimiento no tiene la capacidad de depuración al tener un caudal menor al que recibe por la descarga municipal. Otra ventaja del reúso es la disponibilidad de agua los 365 días del año, lo cual es crucial en ciertas zonas del Caribe Colombiano, donde los periodos de sequía pueden ser superiores a los 4 meses, imposibilitando el cultivo de ciertos alimentos con alta demanda hídrica, obligando a la venta de ganado al no disponer de pastos para su sostenimiento y generando pérdidas económicas en familias que dependen de sus cultivos o ganado para su sostén diario.

Otro reto importante es la operación y mantenimiento de los sistemas de tratamiento, ya que es común que los sistemas se construyan pero las empresas operadoras no cuenten con los recursos económicos y/o el personal técnico suficiente para su mantenimiento, entendiéndose que en muchas ocasiones hay mayor presión de mantener y operar correctamente los sistemas de acueducto que los de alcantarillado, ya que el pensamiento común es que se obtiene un mayor beneficio para la población con el suministro de agua potable que con el correcto manejo y disposición de las aguas residuales. Adicionalmente, la operación de estos sistemas generalmente es costosa o, por el contrario, en sistemas que no requieren energía

eléctrica o insumos químicos como las SBN (Soluciones Basadas en la Naturaleza) ej. Lagunas de oxidación, que los sistemas funcionan de forma autónoma y no necesitan de operación y/o mantenimiento, lo que en muchas ocasiones genera un abandono de los sistemas de tratamiento y un aumento en los problemas operativos que acarrear sobrecostos cuando se pretende poner nuevamente en marcha.

En el caso de San Antero, la empresa operadora del acueducto y el alcantarillado no ha tenido el mejor desempeño para garantizar la prestación de los servicios⁴⁵, dejando a la población sin agua potable por periodos prolongados y no ejecutando las actividades de mantenimiento necesarias en el sistema de tratamiento de aguas residuales, por lo que la percepción de la población en general es negativa a la hora de calificar el servicio. El reto para la implementación del sistema de tratamiento optimizado se encuentra en lograr un mayor compromiso y articulación de todos los actores, de manera que se garantice la operación y el mantenimiento de la medida y su sostenibilidad en el tiempo. Para lograrlo GIZ ha brindado un acompañamiento y coordinación entre el Municipio y la empresa operadora de manera que se tenga claridad sobre los costos de operación y mantenimiento, las actividades y el personal necesarios que deben ser asumidos por las partes antes y después de la rehabilitación. Estos compromisos se han formalizado a través de un acta entre las partes donde no solo existe un compromiso de llevar a cabo las actividades, sino que se logró una sensibilización acerca de la importancia del trabajo en conjunto para lograr la sostenibilidad del proyecto a la vez que se logran beneficios comunes gracias a su implementación y sostenibilidad en el tiempo.

⁴ [Defensoría pidió que se restablezca el servicio de agua en San Antero \(elheraldo.co\)](#)

⁵ ["Seguimos siendo la burla de Aqualia": concejal de San Antero convoca una quejación por el pésimo servicio - LA LENGUA CARIBE,](#)



Figura 4: Imágenes de San Antero, Col. / Fotografía: © GIZ/ Diana García

Actividades de planificación y diseño de GIZ

- Fase de Prefactibilidad: donde a través de una consultoría se logró documentar el estado actual del sistema de tratamiento, que mostraba un deterioro avanzado principalmente por falta de mantenimiento de las lagunas, en un periodo prolongado, por lo que en la actualidad se tiene una acumulación excesiva de lodos, crecimiento de árboles alrededor de las lagunas e infraestructura en un avanzado estado de deterioro. En la consultoría se establecieron las necesidades y alternativas que se requerían para la rehabilitación del sistema de tratamiento y un trabajo preliminar con los posibles beneficiarios para establecer alternativas para el reúso de las aguas tratadas.
- Debido a que durante el mes de noviembre de 2021, se realizó la actualización de la norma que reglamenta el uso de las aguas residuales (1256/21), y que modificó la norma inicial de reúso (1207/14) sobre la cual se basó la prefactibilidad, fue necesario realizar la actualización de las opciones de reúso para adaptarlas a la norma actual, lo que resultó en la factibilidad de realizar el reúso para el riego de pastos de corte, beneficiando tanto a los pequeños agricultores, a los ganaderos que reciben el pasto como un subsidio en épocas de sequía y al municipio, el cual debe realizar la compra de los pastos a terceros.
- Fase de diseño de detalle: Posteriormente, se realizó la ingeniería de detalle de la alternativa identificada en la prefactibilidad, incluyendo en el diseño dispositivos que mejoran los flujos y los tiempos de retención y por ende el tratamiento del agua, pero mantienen la infraestructura existente. Adicionalmente, a los planos, detalles, memorias de cálculo y presupuestos, se generaron los documentos requeridos por la autoridad ambiental para la solicitud de los permisos de aprovechamiento forestal que autorizan el retiro de los árboles y el permiso de concesión de aguas que autoriza el reúso de agua.
- Línea base ambiental: Se realizó el estudio de línea base, a través de una caracterización ambiental completa de la zona de influencia del vertimiento de la planta de tratamiento, de tal manera que una vez se realice la implementación se puede realizar la caracterización nuevamente y evaluar el impacto del proyecto de rehabilitación del sistema de tratamiento y el sistema de reúso, especialmente sobre las fuentes de agua asociadas al vertimiento, las cuales finalmente desembocan en el Mar Caribe. Este proyecto fue realizado en cooperación con INVEMAR y financiado por el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania (BMZ)

Actividades complementarias de GIZ

Como se mencionó anteriormente para garantizar la operatividad de la intervención a lo largo del tiempo es importante cambiar la perspectiva del operador frente al sistema de tratamiento de aguas residuales, de manera que sea visto no como una carga financiera sin beneficios, sino como una oportunidad para la generación de una nueva línea de negocio. Al generar una buena calidad del agua tratada a través de una correcta operación, la posibilidad de brindar el servicio de tratamiento, entrega y distribución de

agua tratada para reúso permitiría buscar alianzas entre usuarios que necesitan el recurso y la empresa prestadora. Adicionalmente, los beneficios sociales del proyecto y la participación de la comunidad en el proceso permitirán mejorar las relaciones e imagen de la empresa frente a la comunidad, quienes verán lo valioso de la cooperación mutua para el mantenimiento del reúso, que para el caso de San Antero lo constituye un sistema de riego, para la producción de pasto de corte.

Por otro lado, se buscó ampliar el conocimiento de la población frente al reúso, dejando clara la diferencia entre el uso seguro de aguas tratadas y el uso de agua contaminada para el riego de cultivos. Esto se logró a través de la participación de los líderes y lideresas de asociaciones de pequeños agricultores, ganaderos, pescadores y mangleros en el taller de “Manejo integral de cultivos con riego por reúso de agua residual doméstica, enfocado en especies forestales y agrícolas”, en el cual se fortalecieron los conocimientos técnicos frente al manejo eficiente del agua en el riego de cultivos, técnicas de riego, tipos de cultivos, cuidado del suelo, beneficios del reúso, la importancia de esta nueva visión para la sostenibilidad ambiental, entre otros temas. Este acercamiento no solo permitió impartir conocimientos técnicos para el mejor desarrollo de sus labores diarias, sino que mejoró la aceptación e interés de la comunidad en el proyecto. Este taller fue financiado por el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania (BMZ) y elaborado y ejecutado junto con el programa global de GIZ *Sanitation for Millions*.



Figura 5: Taller manejo de cultivos con riego por reúso, San Antero, Col. / Fotografía: © GIZ/ Diana García

GIZ ha acompañado a la administración municipal en la búsqueda de alternativas para la operación del sistema de tratamiento de aguas residuales y el sistema de reúso de aguas tratadas, como una medida de precaución a causa del incumplimiento de la empresa operadora en garantizar el correcto funcionamiento del sistema, por lo que encontrar alternativas de operación es especialmente importante en el proyecto. Para la operación del sistema de riego se ha trabajado en conjunto con los líderes y lideresas de las asociaciones de pequeños agricultores a quienes la alcaldía podría apoyar económicamente en la fase inicial del establecimiento del cultivo, destinando para ello los recursos que en la actualidad se disponen para la compra de pasto de corte en época de sequía, lo que representa anualmente 45.000 USD. Por lo tanto, este dinero podría invertirse en la operación del sistema de riego lo que representaría un ingreso continuo una vez se haya establecido el cultivo, de esta forma la operación del sistema de riego estaría garantizada de manera directa por el municipio sin tener que depender de la empresa prestadora.

Impacto esperado

Gracias a las actividades que se desarrollaron de manera participativa para la planificación y el diseño de un sistema de reúso de agua tratada, ha sido posible recopilar información importante como, duración y costos de permisos ambientales, requerimientos de tratamientos adicionales, personal técnico necesario, entre otros, los cuales han sido compartidos con los interesados (Ministerio de Ambiente, Ministerio de Vivienda y Municipio de San Antero). Se espera que luego de la implementación del proyecto piloto, se podrían generar aún más datos que permita analizar de manera concreta la aplicación de la norma de reúso en proyectos puntuales y las posibilidades económicas de que se obtengan beneficios que vuelvan más atractivo el reúso tanto para empresas de servicios públicos como para particulares. Adicionalmente, en las mesas de trabajo con los ministerios, se ha discutido que una vez se

implemente el proyecto piloto permitirá analizar con datos reales, los requisitos, costos, tiempos y beneficios de un proyecto de reúso, con lo cual se puede revisar la normatividad que, en comparación con la resolución 1207 de 2014, ya no es tan restrictiva

pero que aún presenta unos retos en términos de implementación, que impiden que la aplicación de reúso en el país se extienda en todo el territorio gracias a que son visibles y tangibles los beneficios sociales, ambientales y económicos de utilizar aguas tratadas de manera segura en procesos productivos.

Para el caso específico de San Antero, y la implementación de la construcción, se tendrán múltiples beneficios, iniciando con el tratamiento adecuado de las aguas residuales del municipio, que permita el cumplimiento de la normatividad de vertimientos, la eliminación de malos olores y reduzca la contaminación de fuentes de agua, especialmente en la bahía de Cispatá mejorando la condición de vida de los pescadores y fomentando el turismo de la zona. En relación con el reúso se tendrá una producción de pastos de corte durante todo el año lo que beneficiará a los pequeños ganaderos al poder sostener su ganado durante todo el año y no tener pérdidas por su venta en verano cuando no se tiene suficiente pasto para alimentarlos. Adicionalmente, de manera comunitaria se puede gestionar el proyecto de reúso y producción de pastos de corte, para que pequeños agricultores lo perciban como una fuente adicional de ingresos, una mejora en la producción y un mayor compromiso de la empresa operadora para garantizar la calidad de agua necesaria en el riego. Estos son algunos de los beneficios que se podrían generar luego de la implementación del proyecto, demostrando que el reúso puede mejorar no solo el medio ambiente sino generar beneficios directos e indirectos a la población y a sus condiciones de vida como se expone a continuación:



Figura 6: Beneficios del reúso de aguas residuales tratadas en San Antero, Col. / © GIZ/ Diana García

Fuente:

Lecciones aprendidas y recomendaciones

¿Qué evitar?

- **Conocer los terrenos disponibles y la titularidad de las tierras, antes de buscar oportunidades de implementación en ellas:** Durante la prefactibilidad del proyecto se trabajó con la comunidad para identificar posibles áreas para la implementación del reúso. De manera inicial se evidenció una falta de interés de la población propietaria de terrenos cercanos al sistema de tratamiento, una desconfianza para utilizar el agua tratada y una resistencia al cambio por tener que cambiar sus prácticas y realizar actividades adicionales como la rotación de

lotes para el pastoreo que implicaba impedir el paso del ganado al área irrigada por un periodo de tiempo, entre otras actividades. Al encontrar esta situación se optó por utilizar áreas aledañas al sistema de tratamiento que pertenecen al Municipio, estos terrenos cuentan con la titularidad necesaria para tramitar permisos, y facilitan la intervención, posteriormente se podría buscar otras maneras de vincular a las personas propietarias de terrenos cercanos en el proyecto en etapas posteriores.



*Figura 7: Infraestructura existente sistema de tratamiento de aguas residuales, San Antero, Col. /
Fotografía: © GIZ/ Diana García*

- Identificación inicial del estado actual de la infraestructura a intervenir para incluir los costos de rehabilitación/mejora en los presupuestos de ejecución:** Realizar el cambio de todos los elementos existentes en el sistema de tratamiento fue descartado luego de un análisis de costo / beneficio durante la fase de diseño priorizando alternativas que permitían una mejora en las características del agua (calidad) y la correcta operación, facilitando de igual manera el mantenimiento posterior. Los costos adicionales asociados al cambio de elementos del sistema deberán ser asumidos por el operador, quien, de manera paulatina, podrá hacer estas inversiones. Sin embargo, teniendo en cuenta las características de la empresa operadora, no es posible garantizar que estas inversiones se realicen en el tiempo, por lo cual de manera ideal deberán incluirse el cambio de todos los elementos, en el proyecto, siempre y cuando sea factible, evitando dejar en terceros las actividades que podrían dificultar la operación normal del sistema de tratamiento.

La construcción no se realizará por GIZ porque el cofinanciamiento del BID y el proyecto GEF CReW+ no contaban con los fondos suficientes para la implementación. El BID informó que la implementación podría llevarse a cabo a través de una ONG con actividades en el país, sin embargo, es importante que los recursos necesarios para la construcción sean calculados desde el inicio del proyecto con supuestos de aumento de precios de materiales, mayores tiempos de ejecución, actividades adicionales e imprevistos, ya que como se mencionó anteriormente una parte de los sobrecostos de la intervención se debe a la falta de mantenimiento del sistema de tratamiento que está a cargo de la empresa operadora y que genera no solo aumento en los costos del proyecto sino un mayor tiempo para la ejecución de las actividades de construcción. Por lo tanto, es importante indagar de las condiciones iniciales de los sistemas de tratamiento, como en el presente caso, en el cual la colmatación de lodos es tan evidente que pudo haberse tenido en cuenta en una etapa inicial para ser incluido en el cálculo de costos.

- No dejar de lado el realizar acciones de fortalecimiento institucional para garantizar la sostenibilidad del proyecto una vez esta institución deba asumir la operación y el mantenimiento de la infraestructura intervenida:** Inicialmente se pensó que tanto la operación de la planta de tratamiento de aguas residuales, como del sistema de reúso debería ser asumido por la empresa operadora del Municipio, sin embargo, se identificó que las obligaciones contractuales en materia de operación y mantenimiento no se estaban cumpliendo por la empresa operadora y se tenían problemas administrativos y legales entre la municipalidad y la empresa operadora por este incumplimiento. Fue necesario replantear este punto, por lo que se consideró que la operación del sistema de reúso debe quedar en cabeza de la administración Municipal, ya que la empresa operadora por ley no

está en la obligación de asumir esta operación extra y se corre un riesgo adicional por incrementar la responsabilidad de operación con un correspondiente aumento de costos en una empresa que no está cumpliendo los compromisos iniciales en la operación del sistema de tratamiento. Lo ideal, sería contar con una empresa de operación que vea de manera atractiva un proyecto de reúso y lo incorpore a sus actividades de operación y mantenimiento, de manera que la gestión de tratamiento y reúso esté en manos de una misma entidad, evitando así posibles conflictos de interés que podrían poner en riesgo la sostenibilidad del sistema en su conjunto.

¿Qué promover?

- **La participación colaborativa de instituciones interesadas facilita el cumplimiento de trámites administrativos y aumenta el compromiso de los actores:** Contar con el apoyo de la administración local es fundamental para el correcto desarrollo del proyecto, este apoyo permite agilizar trámites administrativos que son necesarios para la optimización planteada, además su compromiso permite definir desde el inicio sus roles y responsabilidades que, gracias a su buena disposición, permite mantener esta responsabilidad a lo largo del proyecto. En el caso de San Antero, serán los responsables de los permisos ambientales y las obligaciones asociadas a ellos y de la operación del sistema de reúso, por lo que involucrarlos en cada una de las etapas es clave para garantizar que tanto los costos que deben ser asumidos por ellos como los beneficios sean entendidos y socializados a las personas responsables y que se logre que los recursos necesarios estén proyectados y se garanticen incluso antes de la implementación.

De igual manera, involucrar a entidades del gobierno central y buscar su apoyo para el trámite de actividades claves para el desarrollo del proyecto le dan mayor importancia a nivel local con lo cual se reducen los tiempos necesarios para ciertos pasos administrativos. Además del acompañamiento tanto al municipio como a la empresa operadora para socializar los avances y resultados esperados para lograr la sostenibilidad de la intervención, como se explicó anteriormente es clave para tener una visión del grado de compromiso de cada entidad, la importancia de la intervención para ellos y su visión a futuro.

- **Buscar alternativas que maximicen los beneficios del proyecto, y que se encuentren en línea con la normatividad:** Para proyectos de reúso es importante realizar un análisis de las posibles aplicaciones. De manera inicial se había pensado en su utilización para cultivos de consumo directo en humanos, o el riego de zonas verdes, pero la normatividad cambió a medida que avanzaba el proyecto limitando el reúso a este tipo de cultivos, por lo que se debió replantear las alternativas para el reúso, optando finalmente por realizar un cultivo de pastos para ganado y un cultivo forestal complementario en el área.
- **Trabajo participativo, que permita integrar las visiones de diferentes actores fortalece el proyecto y sus resultados:** Involucrar a la comunidad desde las etapas iniciales permite identificar potencialidades de aplicación del reúso, conocer su posición frente al tema y generar sinergias para apoyar el proceso en cada una de las etapas. Además, es posible trabajar en el fortalecimiento de sus capacidades y encontrar opciones que permitan que los resultados sean aún más visibles para ellos siendo beneficiarios directos, de manera que se involucren de primera mano, buscando alternativas de participación que incluso podrían ser tratadas en materia de género, como el caso de San Antero, donde se ha identificado un potencial para que el proyecto de reúso sea encabezado por mujeres líderes de asociaciones de pequeños agricultores.
- **Complementar actividades técnicas con procesos científicos que respalden los beneficios alcanzados por un proyecto y sus resultados puedan ser entendidos en todas las esferas:** Apoyar de manera paralela temas de investigación permiten enriquecer los resultados del proyecto con una visión más amplia de los cambios que se pueden generar en el territorio. Estos resultados deben ser socializados en grandes escenarios para aumentar su difusión, ya que al ser un piloto busca que sea replicado en más escenarios gracias a los beneficios sociales, ambientales y económicos identificados y así poder tener mayor impacto. Para el caso de San Antero, a través del INVEMAR (Instituto de investigaciones Marinas y Costeras “Jose Benito Vives de Andrés”) se desarrolló el proyecto para evaluar la calidad ambiental de los cuerpos de agua y el manglar receptores de los vertimientos de aguas

residuales domésticas en el municipio de San Antero, departamento de Córdoba. Esta investigación se hizo antes de la intervención, con lo cual se tiene una línea base para su evaluación posterior luego de la puesta en marcha del sistema optimizado de tratamiento y el sistema de reúso. Esto permitirá identificar los cambios en la calidad ambiental asociados al proyecto. El proyecto realizado por INVEMAR fue financiado por el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania (BMZ), y acompañado por el programa global *Sanitation for Millions*.

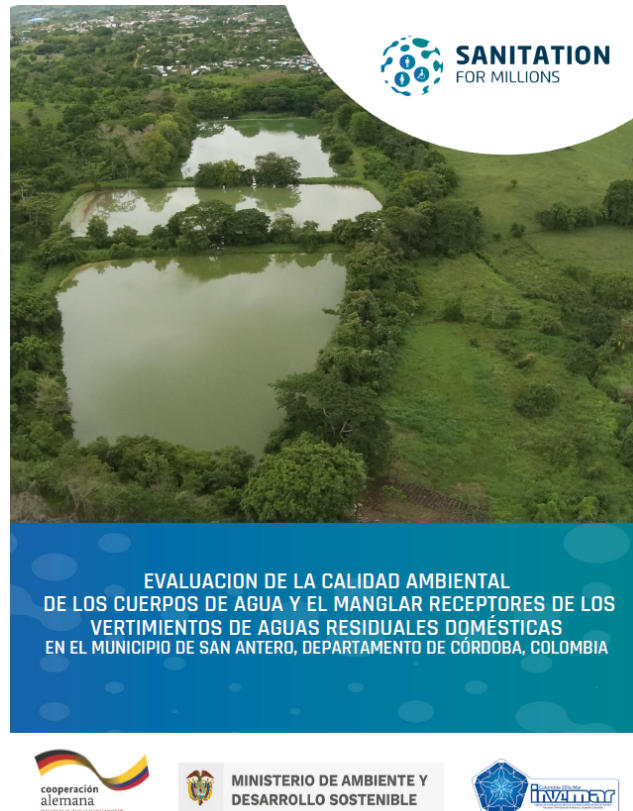


Figura 7: Documento Evaluación de la calidad ambiental de los cuerpos de agua y el manglar receptores de los vertimientos de aguas residuales domésticas INVEMAR, San Antero, Col. / Fuente: INVEMAR, 2022.



Figura 9: Ecosistemas locales que se beneficiarían del reúso, San Antero, Col. / Fotografía: © GIZ/ Diana García

Desafíos potenciales para implementar la política: sostenibilidad, financiamiento, cambio de políticas.

El proyecto ha tenido un enfoque participativo en el cual se da a conocer cada etapa del proceso con los resultados obtenidos, los riesgos identificados y las ideas a desarrollar en las etapas posteriores, para ello se ha involucrado al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Ministerio de Vivienda, la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, la Alcaldía Municipal de San Antero, líderes de organizaciones comunitarias y población beneficiada.



Figura 10: Participantes del taller manejo integral de cultivos con reúso de agua, San Antero, Col. / Fotografía: © GIZ/ Diana García

Mediante el desarrollo del proyecto y sus resultados finales, se pretende que estas entidades involucradas identifiquen fortalezas y debilidades de la norma actual de reúso en miras de lograr una mayor aplicación de alternativas de reúso en el país, valorar los costos que implican los trámites administrativos frente a los beneficios sociales, ambientales y económicos, identificar alternativas para facilitar la aplicación sobre todo en pequeños grupos de personas usuarias del reúso, entre otras oportunidades de extender la experiencias a otros municipios.

De igual manera el proyecto ha apoyado a la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA) en identificar potencialidades del reúso en la tarifa, ya que la Comisión se encuentra en el proceso de actualización, esto ha permitido identificar las alternativas no solo para la comisión en la estructuración de su tarifa, sino de las empresas prestadoras del servicio de alcantarillado de identificar potencialidades de aplicación del reúso dentro de su esquema de negocio, con lo cual se le daría a los usuarios una alternativa de agua segura, más económica y con mayores beneficios para el caso de cultivos.

Finalmente, de acuerdo con el BID se espera que la implementación de la construcción se lleve a cabo por parte de una ONG, de manera que los beneficios aquí descritos sean materializados y se puedan escalar y replicar a lo largo del país, logrando que el reúso seguro de aguas tratadas sea tomado como una oportunidad para todos los actores del sector gracias a los múltiples beneficios económicos, sociales y ambientales asociados, a él y que son tangibles y medibles en la experiencia de San Antero.

Referencias

- GIZ. (2022). Elaborar el diseño de detalle para la optimización del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas (PTAR) que de total cumplimiento a la resolución 1256 de 2021 de reúso de aguas, elaborar la documentación requerida para solicitar el permiso de reúso (concesión de aguas) y elaborar los estudios, ensayos, diseño y especificaciones técnicas para la red de riego que permita el reúso de las aguas tratadas por la PTAR optimizada en el Municipio de San Antero, Departamento de Córdoba, Colombia.
- INVEMAR (2022) Evaluación de la calidad ambiental de los cuerpos de agua y el manglar receptores de los vertimientos de aguas residuales domésticas, San Antero.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2014), resolución 1207 de 2014, Por la cual se adoptan disposiciones relacionadas con el uso de aguas residuales tratadas.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2021), resolución 1256 de 2021, Por la cual se reglamenta el uso de las aguas residuales y se adoptan otras disposiciones.

Publicado por: Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Autor: Diana García Moreno (GIZ)

Diseño: Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Fecha: Marzo 2023

Por encargo de: Banco Interamericano de Desarrollo (BID) con
financiamiento del Fondo Mundial para el Medio
Ambiente GEF