

**Fondo Regional para la Cooperación Triangular en América Latina y el Caribe**

**Evaluación externa de cinco proyectos apoyados por el Fondo Regional**

**Proyecto “Apoyo a la mejora del reúso y tratamiento de aguas residuales y protección de cuerpos de agua con enfoque de adaptación al cambio climático”.**

*Informe Final*

*26 de setiembre de 2016*

*Preparado por Rita Gutiérrez Agramont y Thomas Otter*

**Índice**

A. Sección Introducción	3
1. Resumen Ejecutivo	3
2. Presentación del Proyecto	9
B. Resultados de Implementación	12
3. Pertinencia y calidad del diseño	12
4. Eficiencia de la implementación	15
5. Eficacia/Efectividad de las medidas	17
6. Sostenibilidad de procesos y resultados logrados	18
7. Impactos hasta la fecha y futuros impactos esperados	19
C. Sección triangular	20
8. Consideraciones especiales acerca de la cooperación triangular	20
D. Sección Cierre	21
9. Recomendaciones	22
10. Conclusiones	24
E. Sección Anexos	27

**Índice de tablas, gráficos y recuadros**

Recuadro 1: Datos principales del proyecto	9
Tabla 1: Indicadores del proyecto triangular	10
Gráfico 1: Comisión mixta reúso y tratamiento de aguas residuales	13
Tabla 2: Grado de cumplimiento con indicadores y metas	16
Tabla 3: Calificaciones del resultado de evaluación	25

## **Glosario**

AMEXCID	Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo
AyS	Agua y Saneamiento Básico
BM	Banco Mundial
BMZ	Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania.
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CPE	Constitución Política del Estado
DGR	Dirección General de Riego
DGP	Dirección General de Planificación
DPGIA	Dirección de Planificación y de Gestión Integral del Agua de Cochabamba
EPSAS	Operadores de servicios de agua potable y saneamiento
GAD	Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba
GAM	Gobierno Autónomo Municipal
GdB	Gobierno de Bolivia
GIZ	Cooperación Técnica Alemana
MMAyA	Ministerio de Medio Ambiente y Agua
PERIAGUA	Programa de Servicios Sostenibles de Agua Potable y Saneamiento para Áreas Periurbanas
PROAGRO	Programa de Apoyo al Desarrollo Agropecuario Sostenible en Bolivia
PTAR	Planta de Tratamiento de Agua Residual
SEMAPA	Servicio Municipal de Agua Potable
SENARI	Servicio Nacional de Riego
SENASBA	Servicio Nacional para la Sostenibilidad de Servicios de saneamiento Básico
SDC	Servicio Departamental de Cuencas de Cochabamba
SMT	Secretaría de la Madre Tierra
UNASBA	Unidad de Agua y Saneamiento Básico de Cochabamba
VAPSB	Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico
VRHR	Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego

## A. Sección Introducción

### 1. Resumen Ejecutivo

#### Datos Principales del proyecto

- Fecha de elaboración de la propuesta: 21 de mayo de 2011.
- Nombre del proyecto: *Apoyo en la mejora del reúso y tratamiento de aguas residuales y protección de cuerpos de agua con enfoque de adaptación al cambio climático.*
- Áreas de cooperación: Agua Potable y Saneamiento Básico; Infraestructura Hidroagrícola; Normatividad Técnica.
- Países oferentes: México (oferente sur) y Alemania (oferente tradicional).
- País beneficiario: Bolivia.
- Volumen del proyecto: EUR 600.000 (México: EUR 300.000; Alemania: EUR 300.000).
- Periodo de implementación: Noviembre 2011 a Noviembre de 2013.
- Institución de cooperación internacional en el país oferente sur: Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo, AMEXCID.
- Instituciones ejecutoras en el país oferente sur (México): Comisión Nacional del Agua, CONAGUA.
- Institución ejecutora en el país oferente tradicional (Alemania): Cooperación técnica alemana a través de la Agencia Alemana de Cooperación Internacional, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.
- Institución contraparte en el país beneficiario: Ministerio de Medio Ambiente y Agua, MMAyA a través de su Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico y el Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego.
- Institución de cooperación internacional en el país beneficiario: Ministerio de Planificación del Desarrollo (MPF), Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo (VIPFE).

#### Objetivo del proyecto

El reúso de las aguas residuales tratadas o no, provenientes de centros urbanos es una práctica común en regiones áridas y semiáridas de Bolivia, que debido a la escasez, el difícil acceso y el incremento de la demanda del recurso, se constituye en una apreciable fuente suplementaria de agua para una serie de actividades, principalmente para riego. Ante esa realidad el objetivo del proyecto fue proveer asesoramiento y apoyo en medidas de uso más eficiente de agua y protección de cuerpos de agua en el marco de adaptación al cambio climático. Las medidas tomadas por el proyecto se concentraron en el desarrollo y la validación de modelos técnico - institucionales que fomenten el uso adecuado promueven el uso de aguas residuales tratadas y gestión integrada de desechos sólidos, la elaboración e implementación de planes para la restauración hidrológica ambiental de dos cuencas hidrográficas y la elaboración de un manual técnico-práctico para la aplicación de normas y reglamentos para el reúso de aguas residuales tratadas y la gestión de desechos sólidos. Estos trabajos temáticos deben ser acompañados por la capacitación de funcionarios públicos y el intercambio de experiencias.

#### Pertinencia y Diseño

El proyecto fue altamente pertinente, ya que aborda una de las principales preocupaciones del sector de agua y saneamiento en Bolivia, que ha identificado como uno de los principales desafíos, la cobertura universal de servicios de saneamiento al horizonte 2025, con la incorporación del tratamiento del agua residual y su reúso para diferentes fines, especialmente la disponibilidad de agua tratada para el riego y la producción agrícola. En este sentido la pertinencia del proyecto a nivel de políticas públicas, es uno de los principales fortalezas del proyecto, según las autoridades bolivianas, en la medida en que el país cuenta con experiencia incipiente en la temática, y en consecuencia requiere reforzar sus capacidades institucionales para el desarrollo de instrumentos de planificación, metodologías y normativa adecuada al contexto que promueva la gestión de aguas residuales.

El proyecto fue formulado por expertos en la temática, pero sin una instancia de planificación participativa. Recién posteriormente a la realización un taller de evaluación de medio término de la implementación del proyecto se realizaron acciones más claras para involucrar activamente a las contrapartes en la discusión referente al contenido del proyecto. Se definieron entre otros precisiones a los indicadores del proyecto, lo cual redundó en mejoras en la calidad del diseño del proyecto y su gestión, que en etapas posteriores se caracterizó por la suma de experiencias institucionales de los países involucrados.

Pertinencia para Cooperación Triangular

A la compleja relación de los sectores del recurso agua, del sector productivo del sector energético, la cooperación triangular supo ofrecerle nuevos contenidos (técnicos) y nuevas estructuras de gestión de manera pertinente. La experiencia de cooperación bilateral con el sector agua en Bolivia, su creciente importancia temática y la el creciente interés desde diferentes instituciones públicas convirtieron al sector agua en una temática pertinente para la cooperación triangular, precisamente por la fortaleza de ofrecer contenidos de temáticas variadas, pero también la capacidad de convocar y coordinar grupos múltiples de actores (los diferentes socios de la cooperación triangular ofrecen capacidades y experiencias variadas de convocar a instituciones de diferentes niveles (administrativas) y con diferentes responsabilidades (temáticas)).

Otro indicativo de la pertinencia de esta modalidad de asistencia técnica, es el hecho que el MMAyA está interesado en poder ser partícipe de otros proyectos de esta naturaleza en otras temáticas de relevancia, como la gestión y puesta en marcha de proyectos de usos múltiple que conjugan la compleja relación del sector energético, del agua y del sector productivo. Por otra parte, esta experiencia también le ha permitido vislumbrar la posibilidad de transmitir los aprendizajes de experiencias exitosas bolivianas, a otros países de la región latinoamericana que han manifestado informalmente su interés en este tipo de colaboración, ante autoridades bolivianas. Este último aspecto afianza el reconocimiento de las capacidades ya instaladas en el país, que puede ser no solo beneficiario, sino constituirse en el país oferente sur de la asistencia técnica especializada.

Eficiencia en la implementación del proyecto

El proyecto cumplió a nivel operativo con las actividades programadas, de acuerdo a los indicadores, sobrepasando en algunos casos lo planificado.<sup>1</sup>

Indicadores del proyecto triangular	Cumplimiento
1. Participación hasta 2013 de al menos 30 técnicos en curso y talleres sobre re-uso de agua residual tratada	A – altamente satisfactorio
2. Hasta 2013 dos Municipios en Bolivia implementan proyectos de Plantas de Tratamiento y de reúso de agua tratada en la agricultura	B - satisfactorio
3. Hasta 2013 elaboración de manuales sobre tecnologías y prácticas de reúso de aguas residuales tratadas en el sector agropecuario	B - satisfactorio
4. Hasta 2013 dos Municipios en Bolivia insertan en su POA medidas de conservación de agua y de adaptación al cambio climático	C – aceptable
5. Participación hasta 2013 de al menos 30 técnicos en cursos y talleres sobre marco legal y normativo del agua	A – altamente satisfactorio
6. Hasta 2013 elaboración de una guía normativa para el reúso de agua residual tratada en zonas rurales	C – aceptable

Puntuaciones de evaluación: A = altamente satisfactorio; B = satisfactorio; C = algunos problemas; D = deficiencias graves

<sup>1</sup> Así para los indicadores 1 y 5, se tiene el 150% de participación de técnicos bolivianos en el tratamiento de aguas residuales y su reúso, y el 130% de participación de técnicos en cursos y talleres en aspectos normativos. Estos indicadores representan la participación de un total de 85 profesionales bolivianos en las actividades de formación indicadas. La participación de los funcionarios bolivianos (incluyendo profesionales de alto nivel) ha sido en general satisfactoria en la primera mitad del proyecto, ya en la segunda mitad, ha habido mayor involucramiento y cuidado de la contraparte boliviana en la selección de los representantes.

En cuanto al cumplimiento de los indicadores 2 y 3, se tiene un avance alto, puesto que 6 municipios de Bolivia se beneficiaron con asesoría técnica del proyecto; y el sector de medio ambiente cuenta con manuales y publicaciones técnicas de CONAGUA para trabajar en el desarrollo de normativa propia en base a estos instrumentos, que naturalmente tienen que contextualizados a la realidad del país. Los objetivos 4 y 6, no obstante denotan un avance menor, en la medida en que abordan aspectos de debate y consensos políticos que no dependen únicamente del proyecto, sino de la absorción de los resultados a nivel institucional y acuerdos entre actores a cargo de la gestión del agua en distintos niveles (nacional, subnacional) lo que supone un proceso de largo aliento.

#### Eficiencia en el manejo de las estructuras triangulares

Alemania, país oferente tradicional, estuvo a cargo de la coordinación y flujo de comunicación entre los países, como parte de sus roles se hizo cargo de la gestión técnica y administrativa del proyecto. De igual forma, proveyó asistencia técnica a partir de su experiencia específica de trabajo en los programas de agua y saneamiento, y cuencas riego que GIZ desarrolla en Bolivia. Se considera que este rol *bisagra* en el proyecto fue fundamental para el cumplimiento de las actividades y para la realización de los ajustes realizados en el camino de la implementación a nivel de instrumentos de seguimiento y gestión.

México, oferente sur, estuvo a cargo de proveer asistencia técnica a los funcionarios y autoridades bolivianas, poniendo a disposición el apoyo de especialistas solventes en materia de saneamiento y compartiendo documentos metodológicos, normativos y de gestión para el análisis y discusión respecto a la generación de instrumentos de planificación que favorezcan a la gestión de efluentes en Bolivia. La colaboración se plasmó fundamentalmente en la formación de profesionales en los campos de intervención del proyecto, intercambio de expertos mexicanos y bolivianos, visitas de terreno y la facilitación de relaciones institucionales afines, en el campo de la gestión pública y en el ámbito académico. La interrelación y trabajo de México fue positiva y apreciada por las autoridades bolivianas.

Bolivia, país beneficiario, participó en las actividades de formación, intercambio de técnicos y funcionarios públicos de alto nivel, en la discusión de temas inherentes al proyecto en el marco de las políticas públicas sectoriales de agua y saneamiento, contribuyendo a su vez, con capacidad institucional, recursos humanos y apoyo logístico. Un aspecto a destacar, fue la voluntad política del MMAyA para promover las acciones de capacitación, participación que fue de manera general satisfactoria. No obstante, se considera que las instituciones del país beneficiario requiere trabajar para una mejor articulación de cara a una actuación más activa y orgánica. Por su parte, con una mirada crítica, las autoridades bolivianas reconocieron que faltó un mayor involucramiento de su parte, en el seguimiento de los proyectos piloto, en la apropiación y en la selección adecuada del personal que participó en las capacitaciones durante este proceso.

Los instrumentos de gestión fueron desarrollados en el transcurso de la implementación. Las contrapartes bolivianas echaron de menos contar con protocolos y mecanismos de gestión que facilitaran la coordinación entre los actores involucrados, así como instrumentos de seguimiento y la selección más certera de temas y contenidos de las capacitaciones impartidas. Se considera que estos aspectos pudieron haber sido trabajados previamente, durante la fase de diseño y planificación del proyecto.

#### Efectividad del logro de resultados del proyecto

Los logros sustantivos, fueron sin duda haber coadyuvado a posicionar políticamente un tema que analiza a una de las principales preocupaciones del sector, y haber colaborado a dar pasos importantes a la formación del capital humano en Bolivia, con la formación de una masa crítica de profesionales a cargo de la gestión pública. A través de los diferentes productos generados, se sentaron las bases conceptuales y metodológicas para que el MMAyA aborde con mayor claridad los principales desafíos en esta problemática y establezca la hoja de ruta a seguir en adelante. En este sentido, se rescatan las sinergias de dos Universidades de Bolivia y México para la especialización de profesionales sobre plantas de tratamiento de efluentes que están actualmente en proceso de concreción en el proyecto triangular

consecutivo, que vale la pena señalar como uno de los efectos del proyecto en evaluación, en relación a la internalización de sinergias positivas para el sector.

Principales logros del proyecto:

- El tratamiento de una problemática prioritaria para Bolivia con repercusiones positivas en el debate público y la discusión, e interés creciente del sector por encontrar las mejores alternativas de solución.
- Se han sentado las bases o *preparado el terreno*, para analizar con mayor claridad la actualización/generación de políticas nacionales, bajo un enfoque de sostenibilidad, con la consideración de los cuellos de botella en la problemática.
- Se ha aprovechado la difusión de instrumentos de gestión, de planificación y normativos que servirán de insumos al sector, para la generación de instrumental de gestión basado en las lecciones aprendidas de la experiencia mexicana.
- Se ha propiciado un cambio de actitud de funcionarios y técnicos bolivianos a raíz de las capacitaciones brindadas en aspectos tecnológicos y normativos, para el diseño y operación de PTAR sostenibles.
- Se han puesto en evidencia desafíos que deben ser sobrepasados por el gobierno de Bolivia, para respuestas a una problemática compleja, mediante estrategias que posibiliten enlaces sectoriales entre saneamiento y agua y riego, a través de proyectos concretos.
- Se ha puesto en relieve la temática a nivel municipal, para la incorporación futura del tema de tratamiento de aguas residuales y su reúso, en instrumentos de planificación municipal, y a través de medidas pertinentes y proyectos piloto semillas, de manera que los municipios y sus comunas continúen avanzando y apalancando recursos financieros para avanzar en esta gestión desde sus competencias.

#### Contribución de CTr al logro de resultados

La principal contribución de la cooperación triangular al logro de los resultados consiste en haber ayudado a constituir una plataforma de diálogo técnico y político entre diferentes actores (sectoriales) que pertenecen al mismo tiempo a diferentes niveles políticos administrativos), a través de la Comisión Mixta.<sup>2</sup> A esta comisión se logró proveer un contenido técnico y político pertinente además de adecuadas estructuras de gestión y se proveyó la capacitación técnica necesaria a sus integrantes para poder avanzar en un diálogo constructivo. Las autoridades bolivianas han valorado positivamente el proyecto y la actuación de Alemania y México, y realzan la pertinencia de la modalidad de la cooperación, entre países con realidades culturales y contexto similares como es el caso de México y Bolivia.

#### Sostenibilidad

El potencial para la sostenibilidad del proceso de dialogo técnico y político sobre múltiples temas y entre múltiples instituciones es alto, en vista a la aceptación positiva de la modalidad de asistencia técnica. Se valora principalmente la posibilidad de trabajar temas puntuales y complementarios a programas más ambiciosos que se desarrollan en el sector de medio ambiente, como los que normalmente se ejecutan a través de la cooperación bilateral. Actualmente, el sector de medio ambiente se encuentra interesado en participar en proyectos similares para el tratamiento de otras problemáticas de relevancia, tal es el caso de proyectos de uso múltiple del agua que relacionan a los sectores de energía, agua y al sector productivo. A su vez, Bolivia considera que ha desarrollado las capacidades para compartir las lecciones aprendidas de proyectos exitosos en el sector, como país oferente sur de asistencia técnica para colaborar con otros

---

<sup>2</sup> La comisión mixta integran en Viceministerio de Recursos Hídricos, el Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico (ambos del Ministerio de Medio Ambiente y Agua), el Servicio Nacional para la Sostenibilidad de Servicios de saneamiento Básico, el Servicio Nacional de Riego, el Programa de Servicios Sostenibles de Agua Potable y Saneamiento para Áreas Periurbanas (financiado por la cooperación alemana) y el Programa de Apoyo al Desarrollo Agropecuario Sostenible en Bolivia (financiado por el Banco Mundial).

países de la región, que al parecer han mostrado interés en la experiencia boliviana. Sin embargo, la internalización de conceptos, enfoques y metodologías, abordadas en el proyecto tienen que consolidarse todavía, para una continuidad a más largo plazo.

### Impacto

Más allá del logro de sus propios objetivos y metas, a través del proyecto se generaron actividades complementarias, que no se miden en los indicadores del proyecto, como es el caso de recorridos técnicos de campo y participación en eventos relacionados, que lograron congregar a un buen número de funcionarios públicos, estimándose la participación de 263 profesionales en estas actividades.

Existe coincidencia entre los actores, en resalta que la Comisión Mixta se constituye en uno de los resultados sobresalientes, en cuanto a la coordinación y gestión de la comunicación del proyecto. Si este espacio tiene continuidad, más allá del proyecto podría favorecer a otras iniciativas de cooperación sinérgicas entre los sectores de AyS y recursos hídricos y riego, donde se observa que todavía deben aunarse esfuerzos para crear puentes de coordinación intersectorial.

### Conclusiones

El proyecto triangular, sentó las bases para la coordinación y definición de roles de los actores involucrados en la cooperación, afianzándose las capacidades técnicas de los profesionales bolivianos que participaron en los cursos impartidos. El MMAYa valora en especial, el posicionamiento político de la temática y la realización del diagnóstico del estado de situación de las Plantas de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) en Bolivia, como un insumo valioso para la toma de decisiones. También se iniciaron relaciones entre instituciones bolivianas y mexicanas, a nivel central y también a nivel de municipalidades que se encuentran en curso de concreción, en el marco del proyecto triangular consecutivo (2014-2016) a través de un convenio de hermanamiento institucional que se espera suscribir, a la conclusión del proyecto, entre los municipios de Durango (México) y Sacaba (Bolivia). En suma, el proyecto contribuyó al desarrollo de políticas públicas bolivianas, estas reflexiones dieron luego, apertura a otras iniciativas importantes como la realización de un inventario nacional de PTAR (en actual proceso) que será el fundamento, junto con otros insumos generados, para la política nacional en el tratamiento y reúso de efluentes, que incluye la investigación, tecnología y formación de profesionales especializados.

La posibilidad de trascendencia política, radica en la definición de estrategias secuenciales de sostenibilidad, que puedan permitir una mayor garantía en la instalación de capacidades institucionales basadas en los aprendizajes. En este sentido, la percepción general de los actores es que la sostenibilidad del proyecto requiere de una atención especial. Esto se encuentra relacionado a los desafíos estructurales de la institucionalidad del sector (nivel central, sub-nacional, entidades prestadoras de servicios de AyS, entidades descentralizadas, etc.) que no obstante de los esfuerzos realizados, todavía persisten y deben superarse para alcanzar con las metas que el gobierno de Bolivia se ha trazado en cuanto al acceso universal al saneamiento.

En cuanto al carácter de cooperación triangular que ofrece este proyecto, se supo aprovechar los elementos y fortalezas diferentes que ofrece la cooperación triangular (comparado con la bilateral) precisamente para fortalecer sus resultados más importantes en cuanto a efectividad e impacto.

La Tabla a continuación muestra en forma resumida las calificaciones generales que otorga esta evaluación al desempeño general de la implementación del proyecto y de sus resultados logrados.

### **Calificaciones del resultado de evaluación**

<b>Referencia a aspectos de</b>	<b>Criterio de Evaluación</b>	<b>Calificación</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Proyecto</b>	<i>Pertinencia</i> temática y calidad del <i>Diseño</i> del	B –satisfactorio	Temática altamente pertinente dadas las prioridades políticas en el país pero diseño del proyecto con debilidades iniciales (incompleto).

	proyecto		
<b>Cooperación triangular</b>	<b>Pertinencia</b> para la cooperación triangular	A – altamente satisfactorio	Altamente pertinente en cuanto a su temática compleja que se presta por ser trabajado desde la experiencia de diferentes actores. Los modelos de gestión de actores múltiples de la cooperación triangular dan una respuesta más adecuada al desafío de coordinación de estos grupos de actores.
<b>Proyecto</b>	<b>Eficiencia</b> de la implementación	B - satisfactorio	De los seis indicadores de eficiencia de implementación dos fueron alcanzados de manera altamente satisfactorio (A), dos de manera satisfactoria (B) y dos con algunos problemas (C).
<b>Cooperación triangular</b>	<b>Eficiencia</b> en el manejo de las estructuras triangulares	A – altamente satisfactorio	Fue la modalidad de trabajo a través de la Comisión Mixta (entre los gobiernos), que nace del carácter de la cooperación triangular (coordinación de actores varios sobre temas varios en niveles políticos-administrativos diferentes).
<b>Proyecto</b>	<b>Efectividad</b> en el logro de resultados	A – altamente satisfactorio	Se logró crear nuevos modelos de gestión (técnicos y normativos) de PTAR que ya están siendo consolidados a través de modelos de gestión (manuales técnicos) para cuyo uso se capacitó ampliamente a funcionarios (municipales). Se logró vincular la gestión local con las políticas nacionales.
<b>Cooperación triangular</b>	<b>Efectividad</b> de la contribución de CTr al logro de resultados	A – altamente satisfactorio	La gestión de la Comisión Mixta no solamente logró demostrar su pertinencia como estructura de gestión sino logró efectivamente apoyar de manera decisiva al logro de resultados por haber sido la plataforma de diálogo que junta actores que trabajan el tema del agua desde diferentes temáticas y en diferentes niveles técnicos y administrativos.
<b>Proyecto</b>	<b>Sostenibilidad</b> de resultados y de procesos para su generación	B - satisfactorio	Los resultados técnicos ya logrados constituyen una base sólida para la sostenibilidad (a través de la definición de normas y la creación de estructuras y capacidades para su implementación y cumplimiento) pero falta consolidar aún más el los procesos de diálogo político que le darán más sustento.
<b>Proyecto</b>	<b>Impacto</b> del proyecto más allá del logro de sus resultados	A – altamente satisfactorio	Una mayor amplitud de capacitación llevó a los potenciales efectos del programa más allá de lo planificado y el trabajo de la Comisión Mixta comenzó a generar sinergias no necesariamente esperadas inicialmente.
<b>Resultados según criterios OCDE/CAD</b>	<b>Valoración global</b>	A/B – altamente satisfactorio / satisfactorio	Desempeño altamente satisfactorio (A) en cuanto a efectividad e impacto y satisfactorio (B) en los demás temáticas (pertinencia, eficiencia, sostenibilidad).
<b>Apreciación de procesos de cooperación triangular</b>		A – altamente satisfactorio	Altamente satisfactorio en todos sus tres aspectos.
<b>Evaluación general</b>		A/B – altamente satisfactorio / satisfactorio	El proyecto supo aprovechar los elementos y fortalezas diferentes que ofrece la cooperación triangular (comparado con la bilateral) precisamente para fortalecer sus resultados más importantes en cuanto a efectividad e impacto.

Puntuaciones de evaluación: A = altamente satisfactorio; B = satisfactorio; C = aceptable; D = deficiente



## 2. Presentación del Proyecto

### Recuadro 1: Datos principales del proyecto

- Fecha de elaboración de la propuesta: 21 de mayo de 2011.
- Nombre del proyecto: *Apoyo en la mejora del reúso y tratamiento de aguas residuales y protección de cuerpos de agua con enfoque de adaptación al cambio climático.*
- Áreas de cooperación: Agua Potable y Saneamiento Básico; Infraestructura Hidroagrícola; Normatividad Técnica.
- Países oferentes: México (oferente sur) y Alemania (oferente tradicional).
- País beneficiario: Bolivia.
- Volumen del proyecto: EUR 600.000 (México: EUR 300.000; Alemania: EUR 300.000).
- Periodo de implementación: Noviembre 2011 a Noviembre de 2013.
- Institución de cooperación internacional en el país oferente sur: Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo, AMEXCID.
- Instituciones ejecutoras en el país oferente sur (México): Comisión Nacional del Agua, CONAGUA.
- Institución ejecutora en el país oferente tradicional (Alemania): Cooperación técnica alemana a través de la Agencia Alemana de Cooperación Internacional, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.
- Institución contraparte en el país beneficiario: Ministerio de Medio Ambiente y Agua, MMAyA a través de su Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico y el Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego.
- Institución de cooperación internacional en el país beneficiario: Ministerio de Planificación del Desarrollo (MPF), Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo (VIPFE).

### *Antecedentes*

Como antecedentes de la cooperación alemana en Bolivia señalar que esta entidad trabaja en este país hace aproximadamente 40 años, en el marco de una cooperación bilateral con en el sector de agua y saneamiento. Del mismo modo, en el sector de riego cuenta con una fructífera experiencia de cooperación que contribuye a la gestión del agua y la producción agrícola. En este contexto, los programas PROAGRO y PERIAGUA están relacionados directamente con temas del agua en Bolivia. Por otra parte, dentro de la cooperación bilateral con México, Alemania apoyó a la Comisión Nacional del Agua entre 1997 y 2011 mediante el Programa de Expertos Integrados del Centro para Migración y Desarrollo (CIM) en temas relacionados al manejo integrado del agua, monitoreo y calidad de aguas subterráneas, tecnificación de sistemas de riego, y restauración de cuencas.

En agosto del 2011, el Ministerio Federal para la Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) aprobó dentro del “Fondo Regional de América Latina y el Caribe para la Cooperación Trilateral”, el proyecto de cooperación triangular entre México, Bolivia y Alemania, denominado: *“Apoyo a la mejora del reúso y tratamiento de aguas residuales y protección de cuerpos de agua con enfoque de adaptación al cambio climático”*. Este proyecto fue desarrollado en dos años, de noviembre 2011 a noviembre de 201, con el propósito de fortalecer las capacidades institucionales y técnicas para fomentar el reúso de aguas residuales tratadas, así como para el establecimiento de medidas de adaptación al cambio climático en el sector hídrico. Dentro del ámbito geográfico de acción se involucraron a seis municipios de Bolivia en esta iniciativa.

Destacar que el proyecto se sustentó en la sólida experiencia y el interés de colaborar de las tres partes. Por parte de México y de Alemania existió un interés particular en el desarrollo de nuevas formas de cooperación entre iguales, para ampliar las actividades que se han desarrollado dentro de la cooperación bilateral tradicional. Además, México trata de fomentar su presencia como actor socio en proyectos de cooperación para promover el desarrollo de capacidades en otros países de la región. Bolivia, por su parte, identificó necesidades de reforzar las capacidades técnicas e institucionales en el sector hídrico, y en

aspectos legales y normativos, mostrando especial interés en la cooperación mexicana, en vista a la similitud cultural de ambos países.

El proyecto da respuesta a una de las principales preocupaciones de Bolivia en materia en saneamiento básico, en la medida en que los resultados de cobertura de servicios sanitarios y avances en cuanto a la eficiencia de los servicios y su sostenibilidad han avanzado de manera incipiente. En este sentido, el fortalecimiento de capacidades institucionales, desarrollo de capital humano especializado, el desarrollo normativo y de instrumentos de planificación acordes al contexto nacional, el desarrollo de tecnología innovadora, y la sostenibilidad financiera y técnica para promover servicios eficientes y de calidad, son los desafíos más importantes para el sector ambiental.

En un sentido amplio, la eficiencia en la gestión de efluentes y el reúso del agua tratada para fines productivos, juega un rol importante en situaciones de vulnerabilidad hídrica por efectos del cambio climático. Bolivia, junto con los demás países andinos, es un país altamente vulnerable, ya que el panel de expertos en el clima pronostican el desequilibrio acentuado en el balance de agua, el derretimiento de los glaciares, la disminución de la biodiversidad y los fenómenos climáticos extremos que agravan las consecuencias negativas para el balance de agua a nivel de cuencas, la fertilidad de los suelos y consecuentemente para la seguridad alimentaria y el desarrollo económico, social y ambiental de los países afectados.

Por otro lado, el reúso de las aguas residuales tratadas o no, provenientes de centros urbanos es una práctica común en regiones áridas y semiáridas de Bolivia, que debido a la escasez, el difícil acceso y el incremento de la demanda del recurso, se constituye en una apreciable fuente suplementaria de agua, para una serie de actividades, principalmente para riego. La escasez de agua para la agricultura, aumenta la necesidad de utilizar aguas de inferior calidad, lo cual puede influir en la degradación de suelos y poner en riesgo la salud de la población, tanto de los consumidores de los productos agrícolas, como de las personas que laborean la tierra. En cuanto al tratamiento de aguas residuales, en Bolivia, se estima que solamente el 62% de la población posee recolección de efluentes domiciliarios, de este porcentaje el 30 % de ellos no posee ningún tratamiento y el 70% restante recibe algún tipo de tratamiento deficiente.

### ***El proyecto bajo evaluación***

La presente evaluación se enmarca en el proyecto arriba señalado, el cual se constituyó en la primera experiencia de cooperación triangular en Bolivia. Para lograr el propósito de fortalecer las capacidades institucionales y técnicas, y fomentar el reúso de aguas residuales tratadas, así como para el establecimiento de medidas de adaptación al cambio climático en el sector hídrico, se han planteado 6 indicadores:

**Tabla 1: Indicadores del proyecto triangular**

1. Participación hasta 2013 de al menos 30 técnicos en curso y talleres sobre re-uso de agua residual tratada
2. Hasta 2013 dos Municipios en Bolivia implementan proyectos de Plantas de Tratamiento y de reúso de agua tratada en la agricultura
3. Hasta 2013 elaboración de manuales sobre tecnologías y prácticas de reúso de aguas residuales tratadas en el sector agropecuario
4. Hasta 2013 dos Municipios en Bolivia insertan en su POA medidas de conservación de agua y de adaptación al cambio climático
5. Participación hasta 2013 de al menos 30 técnicos en cursos y talleres sobre marco legal y normativo del agua
6. Hasta 2013 elaboración de una guía normativa para el reúso de agua residual tratada en zonas rurales

Al margen de estos indicadores, se identificaron impactos esperados en el desarrollo participativo del país beneficiario (Bolivia), mediante el mejoramiento de las capacidades técnicas, profesionales e

institucionales; y la equidad de los géneros, mediante la participación de las mujeres y la reducción de enfermedades originadas por la ingesta de agua contaminada en productores campesinos, y consumidores, especialmente niñas y niños.

De igual forma, se definieron las siguientes áreas de cooperación técnica para contribuir a las demandas de fortalecimiento institucional del MMAyA, en las cuales se centraron las actividades de formación y de intercambio de experiencias:

- Diseño, construcción y rehabilitación de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales
- para su reúso en la agricultura,
- Tecnificación del riego y adaptación de los esquemas de producción agrícola para el
- uso de aguas residuales tratadas,
- Identificación de medidas prioritarias para reducir los impactos negativos de los
- residuos sólidos en cuerpos de agua e infraestructura hidráulica,
- Desarrollo de estrategias para la restauración hidrológica-ambiental de cuencas
- hidrográficas como medidas de adaptación al cambio climático,
- Desarrollo de normas y reglamentos respectivos y fortalecimiento del ente regulador
- Sensibilización y capacitación en el uso adecuado de aguas residuales y tratadas.

A nivel institucional, las fortalezas de los países socios oferentes de la cooperación, fueron identificadas como siguen:

- México ha superado en algunas partes, las precarias condiciones socioeconómicas, ambientales y culturales similares a las que vive actualmente Bolivia. Además ha formado capacidades institucionales, profesionales y políticas sectoriales, entre otros por la larga trayectoria de cooperación con Alemania en los sectores de agua y manejo de cuencas. Las similitudes lingüísticas-culturales tienen una muy alta aceptación en una temática sumamente sensible en Bolivia, como es la gestión política administrativa del agua y el tratamiento de aguas residuales.
- La cooperación triangular solicitada, complementará los esfuerzos de México de posicionarse internacionalmente en el sector agua y adoptar como país emergente activamente una función de donante a nivel regional. La aspiración se manifiesta también en la promulgación de la ley para la cooperación internacional, la cual previene la creación de una “Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo”.
- Alemania aportará herramientas comprobadas para la gestión de proyectos de cooperación, lo que beneficiaría México en su capacidad gerencial en el área de cooperación técnica, y que reforzaría su papel activo de México como país donador. Alemania aportará el conocimiento sobre nuevas tecnologías innovadoras y de vanguardia en el sector del agua y saneamiento, lo que contribuirá al fortalecimiento de las capacidades técnicas en México.

### *Sobre la misión de evaluación*

La misión de evaluación fue llevada a cabo entre los meses de octubre a diciembre de 2015. Este proceso incluyó, la colecta de información y la revisión documental del proyecto y de otras fuentes secundarias, la realización de entrevistas a informantes clave, la sistematización de la información primaria, y el análisis de data para la elaboración del informe de evaluación.

## **B. Resultados de Implementación**

### **3. Pertinencia y calidad del diseño**

#### ***Pertinencia temática***

Se destacan la alta pertinencia y relevancia del proyecto, que contribuyó al tratamiento y análisis de un tema prioritario para Bolivia en materia de saneamiento básico. En los últimos años, este país ha hecho esfuerzos sustantivos en inversiones para avanzar en el acceso universal al agua potable y al saneamiento básico, como dirigen las principales políticas de desarrollo nacional y las estrategias sectoriales en materia de medio ambiente y agua proyectadas al año 2025.

En particular, el tratamiento de agua residual y su reúso para diferentes fines (especialmente para fines de riego), es una asignatura postergada en la medida que el país no dispone de experiencia en este campo, razón por la cual, el proyecto triangular ha sido valorado para poner en la mesa debate un tema de interés prioritario para el Gobierno de Bolivia. La gran parte de las plantas de tratamiento de agua residual no están funcionando como previsto, por diferentes limitantes, que van desde el diseño y pertinencia de las opciones tecnológicas elegidas, sentidas dificultades en la operación y mantenimiento, la falta de personal altamente capacitado para la operación de las plantas; la reticencia y rechazo de la población para la construcción de estas instalaciones, hasta necesidades de actualización del marco normativo relacionado con el tratamiento del agua y la urgencia de desarrollar instrumentos específicos de planificación y fiscalización en esta temática.

Un aspecto a realzar, es el aspecto social en los proyectos de tratamiento de agua residual, debido a la mala operación de las PTAR y su incidencia más bien negativa en la calidad de vida de los involucrados. En la actualidad la población rechaza los proyectos de tratamiento de efluentes, existen casos de plantas que hoy en día se podrían instalar, están diseñadas y cuentan con financiamiento, pero cuya construcción y puesta en marcha es resistida por la gente.

Por estas razones, el sector de medio ambiente y agua, ha considerado esta colaboración como acertada y relevante, puesto que le ha permitido contar con insumos de análisis para encarar con mayor claridad el tema y definir la hoja de ruta necesaria para fortalecer al sector en aspectos técnicos, institucionales y normativos. El tema del tratamiento y del reúso del agua tratada se ha posicionado en la discusión a nivel nacional y también subnacional en los municipios de intervención, generando información, sensibilidad, discusión y la búsqueda de soluciones comunes, concretas y concurrentes.

#### ***Pertinencia del proceso y contenido del diseño del programa***

##### ***Participación de instituciones beneficiarias***

Durante los años 2009-2010 se realizaron las gestiones para realizar visitas de funcionarios del MMAyA a CONAGUA en México y de especialistas de CONAGUA a Bolivia, con la facilitación de expertos de GIZ, a objeto de intercambiar ideas y experiencias en el tratamiento de la problemática del agua y del saneamiento. Estos intercambios concluyeron en un marco de acciones definido por el gobierno de Bolivia que fueron analizadas en la Comisión Mixta conformada por Bolivia para el efecto, con la participación de dos cabezas de sector del MMAyA (VAPSB y VRHR) y la cooperación alemana. Así, esta Comisión define una agenda de trabajo y aprueba como favorable la propuesta de cooperación triangular Bolivia-México-Alemania.

En mayo del 2011 México y Bolivia formularon mutuamente la solicitud del proyecto dentro del “Fondo Regional de Cooperación Triangular en América Latina y el Caribe” del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania. El proyecto fue aprobado en agosto por el BMZ, y en diciembre del mismo año se llevó a cabo la primera actividad del proyecto con el “Seminario-Taller Internacional para la Mejora del Re-uso y Tratamiento de Aguas Residuales y Protección de Cuerpos de Agua con Enfoque de Adaptación al Cambio Climático”.

Para la postulación y puesta en marcha, el proyecto fue formulado por expertos en la temática, pero sin una instancia de planificación participativa. Posteriormente, luego de la realización del taller de evaluación de medio término se realizaron acciones más claras para involucrar activamente a las contrapartes y se realizaron precisiones a los indicadores del proyecto, lo cual redundó en mejoras en la calidad del diseño del proyecto y su gestión, que en etapas posteriores se caracterizó por la suma de experiencias institucionales de los países involucrados.

La participación de los países a través de las entidades definidas para el proyecto, se enmarcó en los siguientes roles:

- Alemania, oferente tradicional estuvo a cargo de la coordinación y flujo de comunicación entre los países socios, como parte de sus roles se hizo cargo de la gestión técnica y administrativa del proyecto. Esta coordinación se tradujo en un enlace acertado entre los países socios. De igual forma, proveyó asistencia técnica a partir de su experiencia específica de trabajo en los programas de agua y saneamiento, y cuencas riego que GIZ desarrolla en Bolivia. Se considera que este rol *bisagra* en el proyecto fue fundamental para el cumplimiento de las actividades y para la realización de los ajustes realizados en el camino de la implementación a nivel de instrumentos de seguimiento y gestión.
- México, oferente sur, estuvo a cargo de proveer asistencia técnica a los funcionarios y autoridades bolivianas, poniendo a disposición el apoyo de especialistas solventes en materia de saneamiento y compartiendo documentos metodológicos, normativos y de gestión para el análisis y discusión de generación de instrumentos de planificación que favorezcan a la gestión de efluentes en Bolivia. La colaboración se tradujo en asesoría técnica, formación de profesionales en los campos de intervención del proyecto, intercambio de expertos en México y Bolivia, visitas de terreno y la facilitación de sinergias institucionales en el campo institucional y en el ámbito académico. La interrelación y trabajo de México fue positiva y valorada por las autoridades bolivianas.
- Bolivia, país beneficiario, participó en las actividades de formación, intercambio de técnicos y funcionarios públicos de alto nivel, en la discusión de temas inherentes al proyecto en el marco de las políticas públicas sectoriales de agua y saneamiento, contribuyendo a su vez, con capacidad institucional, recursos humanos y apoyo logístico fundamentalmente. Un aspecto a destacar, es el interés y la voluntad política del MMAyA, para participar en esta intervención.

La coordinación en Bolivia, pudo materializarse a través de la Comisión Mixta, espacio conformado acertadamente para facilitar el dialogo y la discusión política en el marco del proyecto. Este espacio de debate, inicialmente conformado por los programas de GIZ y dos viceministerios del MMAyA, fue ampliándose paulatinamente, incluyéndose luego, a otras entidades del Ministerio y cooperación internacional, en función a las necesidades de discusión y análisis.

**Gráfico 1: Comisión mixta reúso y tratamiento de aguas residuales**



Fuente: MMAyA

### Sinergias

Las sinergias institucionales entre los países socios fue positiva durante la implementación del proceso, interrelaciones que están siguiendo su curso para una probable concreción en el proyecto triangular consecutivo (2014-2016) y se refieren a actividades de formación profesional entre instancias académicas mexicanas y bolivianas. Por otra parte se destacan sinergias, en la difusión de instrumentos normativos y de gestión que facilitó México como parte de la asistencia técnica, y que a la hora actual están sirviendo como insumos para el análisis de temas inherentes a la planificación del MMAyA. Asimismo, se destaca la relación entre municipalidades de ambos países con perspectivas de institucionalizar procesos en el marco de un convenio de hermanamiento entre dos municipios de México y Bolivia, que se espera pueda materializarse en el proyecto triangular consecutivo que aún no ha concluido. Todas estas relaciones fueron posibilitadas en estrecha coordinación y con la asistencia de GIZ y su experiencia acumulada de varios años de trabajo, en ambos países.

### Riesgos y supuestos del programa

Los instrumentos de gestión fueron desarrollados en el transcurso de la implementación, ya que el proyecto triangular se constituyó en una de las primeras experiencias de cooperación de esta naturaleza, tanto para Alemania como para las otras partes involucradas. Fue la primera vez que Bolivia participó en una cooperación triangular, y considera que por esta razón, se fueron experimentando procesos de una colaboración que es valorada como positiva por este país. No obstante, el sector echó de menos contar con protocolos y mecanismos de gestión que facilitaran el trabajo, así como instrumentos de seguimiento y gestión previamente definidos. Por otra parte, el MMAyA considera que un aspecto fundamental que debe analizarse desde el diseño mismo de los proyectos triangulares, es la selección de temas precisos de las capacitaciones, para que la asistencia técnica pueda mejor adaptarse al contexto del país beneficiario de la ayuda.

### Recursos

La inversión financiera para esta iniciativa fue de 600.000 Euros como parte de la cooperación de Alemania y México (300.000 Euros cada uno) a Bolivia, país beneficiario de la ayuda. Bolivia, por su parte contribuyó con capacidad institucional, recursos humanos, apoyo logístico, mecanismos de transparencia y participación. Las actividades del proyecto fueron desarrolladas de acuerdo a lo programado, aunque los actores consideran que hubiera sido deseable contar con mayores recursos económicos para lograr una mejor cobertura de las actividades de capacitación e intercambio de lecciones aprendidas. En la presente evaluación se ha constatado que el valor agregado de la cooperación triangular, radica en la complementariedad de problemáticas que se abordan en estrecha relación a temas estructurales a nivel de país, que son ahondadas por la cooperación bilateral, por ejemplo a través de los Programas PERIAGUA y PROAGRO de la GIZ que trabajan hace muchos años en programas de AyS y gestión del agua y riego, respectivamente. El proyecto triangular, en este sentido ahonda en puntos de intersección de ambos programas, por ello la complementariedad es un factor de relevancia en esta modalidad de asistencia técnica.

De acuerdo a los responsables de GIZ, se considera que la cooperación triangular ha sido eficiente, ya que los costos erogados en personal, costos operativos, entre otros, son bajos en relación a los resultados. El personal que brinda la asistencia técnica no representa un alto costo, en relación a un programa de cooperación tradicional por ejemplo, que incluye costos fijos que se van elevando con el pasar del tiempo. En contraste el sector de medio ambiente de Bolivia, sin tener información detallada al respecto, considera que probablemente esta eficiencia sea relativa ya que la coordinación y administración del proyecto recae en la asistencia técnica Alemania, que por lo general tiene altos costos de operación, de acuerdo a la experiencia del sector. Para la presente evaluación no se dispuso de información financiera y presupuestaria para profundizar en el análisis, por ello, es aconsejable que el proyecto pudiera realizar cálculos sobre el costo-beneficio de las actividades para reflejar la costo-eficiencia de la iniciativa, con cuantificaciones exactas del apoyo brindado.

#### **4. Eficiencia de la implementación**

##### Estructura de gestión

La estructura institucional fue funcional, GIZ como oferente tradicional, estuvo a cargo de la coordinación de las actividades entre los países involucrados, México se constituyó en el oferente sur de la asistencia técnica a través de Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID) y la Comisión Nacional del Agua de México (CONAGUA), y Bolivia el país beneficiario de la ayuda participó a través de su Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA). En esta estructura, un rol importante en la coordinación y debate de temas inherentes al proyecto, jugó la Comisión Mixta integrada por dos Viceministerios del MMAyA: agua potable y saneamiento, y recursos hídricos y riego; la GIZ; el Servicio Nacional para la Sostenibilidad de Servicios de Saneamiento Básico y el Servicio Nacional de Riego, donde posteriormente se fueron incluyendo a entidades invitadas como el Banco Mundial por ejemplo. De igual manera, GIZ incorporó a un coordinador del proyecto basado en México, que favoreció al relacionamiento de las partes involucradas.

##### Implementación operativa

El proyecto logró cumplir con las actividades programadas de acuerdo a los indicadores de objetivos trazados, sobrepasando en algunos casos lo planificado, así se tiene el 150% de participación de técnicos bolivianos en el tratamiento de aguas residuales y su reúso, y el 130% de participación de técnicos en cursos y talleres en aspectos normativos. Estos indicadores representan la participación de un total de 85 profesionales bolivianos en las actividades de formación indicadas (ver indicadores 5 y 1). La participación de los funcionarios bolivianos (incluyendo profesionales de alto nivel) ha sido en general satisfactoria, y en relación a la primera mitad del proyecto, en la segunda mitad ha habido mayor involucramiento y cuidado de la contraparte boliviana en la selección de los representantes.

Los resultados del proyecto muestran la efectividad de las medidas de capacitación de manera general. De un balance de las actividades de formación e intercambio de profesionales, se ha observado que las visitas de expertos mexicanos a Bolivia, tienen mayor efectividad y una mejor relación costo - beneficio que las visitas de los profesionales bolivianos a México.

Esta cooperación ha generado además actividades complementarias, que no se miden con los indicadores como es el caso de recorridos técnicos en Bolivia y participación de profesionales en charlas en la Semana Internacional de Saneamiento, que involucraron a un buen número de funcionarios. Se estima que ambas actividades congregaron la presencia de 263 profesionales, según el Informe del Taller de evaluación final del proyecto.

**Tabla 2: Grado de cumplimiento con indicadores y metas**

Indicadores	Nivel de cumplimiento	
1. Participación hasta 2013 de al menos 30 técnicos en curso y talleres sobre re-uso de agua residual tratada	<b>Muy alto (150%)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 46 técnicos y autoridades nacionales, departamentales y municipales- de Bolivia capacitados en México.</li> <li>• 183 técnicos participaron en talleres y recorridos técnicos en Bolivia, complementario</li> </ul>	
2. Hasta 2013 dos Municipios en Bolivia implementan proyectos de Plantas de Tratamiento y de reúso de agua tratada en la agricultura	<b>Alto:</b> Se ha apoyado con asesoría a 6 Municipios: Comarapa, Aiquile, Sacaba, Santa Cruz, Cochabamba y Tarija. <ul style="list-style-type: none"> <li>• -Comarapa: Rehabilitación de su Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) con la asesoría de México</li> <li>• -Sacaba lleva 90% de avance hacia la implementación de su proyecto.</li> </ul>	
3. Hasta 2013 elaboración de manuales sobre tecnologías y prácticas de reúso de aguas residuales tratadas en el sector agropecuario	<b>Alto:</b> CONAGUA ha compartido manuales propios y publicaciones técnicas. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ha desarrollado un curso en la Escuela Plurinacional del Agua y se está multiplicando, con apoyo GIZ Periagua. Ya se ha replicado el curso de PTAR en Santa Cruz, La Paz y Tarija, con una muy buena aceptación y participación.</li> </ul>	
4. Hasta 2013 dos Municipios en Bolivia insertan en su POA medidas de conservación de agua y de adaptación al cambio climático	<b>Bajo:</b> Se otorgó el curso GIRH como adaptación al cambio climático en Cochabamba para 26 técnicos bolivianos. Las actividades no fueron las idóneas para lograr el indicador y el perfil de los participantes no fue el adecuado.	
5. Participación hasta 2013 de al menos 30 técnicos en cursos y talleres sobre marco legal y normativo del agua	<b>Muy alto (130%):</b> 39 técnicos bolivianos han participado en cursos taller en México	
6. Hasta 2013 elaboración de una guía normativa para el reúso de agua residual tratada en zonas rurales	<b>Bajo:</b> Documento - Propuesta de Normativa para reúso elaborado por 25 técnicos de Bolivia y 3 de México, con participación del Director General de Riego del Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR).	

Fuente: GIZ, documento proyecto Bolivia, México, Alemania, 2013

En cuanto a los indicadores que refieren a la incorporación de los aportes del proyecto en POA municipales, se rescatan las experiencias de los municipios de Aiquile y Sacaba que lograron incluir el tema en sus instrumentos de planificación. Destaca el municipio de Sacaba, que ha trabajado intensamente en el diseño de su PTAR con la asistencia técnica de un experto Mexicano que logró consenso con los actores para la aplicación una tecnología adecuada y más eficiente, sobrepasando dificultades sociales en vista a la reticencia inicial de los pobladores. En se ha previsto la construcción de la PTAR de Sacaba y en proceso de consolidación se encuentra un convenio de hermanamiento entre Sacaba y Durango (México) para continuar la colaboración e intercambio técnico, más allá de la conclusión del proyecto triangular. Importante destacar que este logro está vinculado a la realización de la segunda fase del proyecto, que si bien no es el objeto de la presente evaluación, es importante mencionar para mejor comprender el proceso.



Según las autoridades bolivianas, el proyecto fue de utilidad principalmente para preparar el terreno, fortalecer las capacidades y organizarse mejor, puesto que fue la primera vez que el MMAyA participó bajo esta modalidad de cooperación. Resultados que fueron capitalizados para una siguiente fase del proyecto.

Uno de los productos igualmente significativos, se constituye la realización del diagnóstico del estado de situación del tratamiento de las aguas residuales en Bolivia y su reúso. Publicación que analiza 105 centros poblados y 111 casos de estudio, tomando como base zonas donde se reporta un déficit hídrico, es decir, principalmente en las zonas áridas y semiáridas de Bolivia, contemplando 7 departamentos y 98 municipios, donde se puede apreciar la presencia de PTAR, problemas, riesgos, áreas de reúso y diferentes aspectos que muestran cómo se lleva a cabo esta práctica. Este diagnóstico, basado en el estado de situación y principales cuellos de botellas en el tratamiento de efluentes, ofrece mayores luces en cuanto a los lineamientos estratégicos dirigidos a estrategias de capacidades, marcos regulatorios, estrategia financiera y comunicación. Este documento se constituye en la base a partir de la cual el sector está trabajando en la realización de un inventario de PTAR para definir una política nacional de tratamiento del agua y su reúso en coordinación con otras agencias de cooperación.

## **5. Eficacia/Efectividad de las medidas, logros y resultados**

### Cumplimiento de metas

A través del cumplimiento de las metas del proyecto y de los productos generados (ver punto anterior implementación operativa) el país beneficiario, opina que se sentaron las bases para la coordinación entre los socios y se definieron roles específicos de los actores, lográndose afianzar las capacidades técnicas de los profesionales bolivianos que participaron en los cursos y talleres de formación. En suma, un conjunto de 85 profesionales, incluyendo a tomadores de decisión, fueron cualificados en este proceso.

El principal resultado, fue sin duda haber coadyuvado a posicionar políticamente un tema que aborda una de las principales preocupaciones del sector ambiental. El sector cuenta con un panorama más claro para dar respuesta a los desafíos de la gestión del tratamiento de efluentes y el reúso del agua tratada. Estos desafíos involucran a un conjunto de aspectos que requieren ser mejorados y que van desde el diseño mismo de las PTAR, la selección de las opciones tecnológicas apropiadas, la puesta en marcha y operación de las plantas, hasta aspectos normativos, de capacidades institucionales y de gestión de los actores inmersos, capital humano altamente especializado y otros aspectos sociales inherentes a las operaciones ineficientes en el tratamiento del agua residual que han ocasionado reticencia en la población a la implementación de estos proyectos.

A nivel institucional, las actividades realizadas tanto en Bolivia como en México reforzaron y consolidaron la relación interinstitucional entre las tres partes, y especialmente entre la Comisión Nacional del Agua de México y el Ministerio de Medio Ambiente y Agua de Bolivia que interactuaron por primera vez en esta problemática.

Entre los efectos indirectos de esta colaboración, se destaca el interés del Gobierno de Bolivia en otros proyectos triangulares, para participar no solo como país beneficiario sino también como país oferente de la asistencia técnica, para de esta manera compartir programas exitosos como los programas de riego en Bolivia.

### Potencialidades

En cuanto a la modalidad de la asistencia técnica, el país beneficiario valora la similitud de contexto entre México y Bolivia, lo que favorece la extrapolación de las experiencias y de los aprendizajes. También se considera que esta modalidad dadas sus características, tiene potencialidad de incidencia política a nivel de la planificación del desarrollo; no obstante, para ello, algunas condiciones de base a nivel institucional, deben darse para este escalamiento. Mediante el proyecto triangular, se valora la posibilidad de trabajar

temas puntuales y complementarios a programas más ambiciosos que se desarrollan en el sector de medio ambiente, como los que normalmente se ejecutan a través de la cooperación bilateral.

### Resultados no esperados

Actualmente, el sector de medio ambiente se encuentra interesado en participar en proyectos similares para el tratamiento de otras problemáticas de relevancia, tal es el caso de proyectos de uso múltiple del agua que relacionan a los sectores de energía, agua y el sector productivo, donde Bolivia no dispone de experiencia en el tema. A su vez, Bolivia considera que ha desarrollado las capacidades para compartir las lecciones aprendidas de proyectos exitosos en el sector, como país oferente de asistencia técnica con otros países de la región que han mostrado interés.

### Elementos de cooperación triangular a favor de eficiencia y efectividad

Un punto importante es el intercambio de experiencias que se origina en países con similitudes culturales, de idioma y de contexto (en este caso Bolivia y México), debido a que las experiencias exitosas y avances tienen mayor oportunidad de extrapolarse en el país beneficiario de la ayuda. Otra característica importante, es la complementariedad de las acciones del proyecto triangular, en relación a los programas de cooperación bilateral.

La posibilidad de trascendencia política de la cooperación triangular, radica por otra parte, en la definición de estrategias secuenciales de sostenibilidad, que puedan permitir una mayor garantía en la instalación de capacidades institucionales basadas en los aprendizajes.

CONAGUA observa que desde un grupo de actores más amplio que tiene un proyecto de cooperación triangular comparado con la cooperación bilateral, la posibilidad de convocar a aún más socios y actores para sumarse a las iniciativas es más grande. En el caso de la experiencia fueron el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Universidad Mayor de San Andrés de Bolivia que se sumaron al grupo de instituciones que trabajan el tema en Bolivia. Condición favorable para poder sumar fuerzas fue la flexibilidad y apertura con la cual todos los socios trilaterales manejaron la planificación e implementación del proyecto.

CONAGUA considera además ventajoso para la efectividad de la implementación de proyectos que el esquema trilateral ofrece mayores oportunidad de implementar diferentes tipos de actividades, como la realización de pasantías (precisamente en la institución contraparte del donante sur donde la teoría aprendida en eventos de capacitación se complementa con experiencia práctica, posibilidad que bajo enfoque de cooperación bilateral existe en mucho menor grado), seminarios, envío de misiones técnicas al país receptor y la inclusión actores no tradicionales como universidades y municipios en los proyectos.

Una pieza clave para el éxito del proyecto bajo evaluación fue la participación de una facilitador (Sr. Baumann), quien era al mismo tiempo conocedor íntimo del funcionamiento de la cooperación alemana y mexicana y de las diferentes institucionalidades en ambos países, además de tener el conocimiento técnico necesario del sector agua.

## **6. Sostenibilidad de procesos y resultados logrados**

No obstante, de los logros alcanzados por el proyecto señalados en los puntos anteriores de este informe, las partes consultadas coincidieron en que la internalización de conceptos, enfoques y metodologías, deben todavía consolidarse para la sostenibilidad de las acciones a mediano y largo plazo. Al margen de las estrategias de sostenibilidad posibles, este tema se encuentra estrechamente relacionado con los desafíos de la política pública y las debilidades estructurales del sector, que superan la capacidad y las atribuciones del mismo proyecto. Estas debilidades están presentes en el sector a cargo de la gestión, que está constituido no solo por el nivel central, sino también por el nivel sub-nacional (departamentos, municipios) y por las diferentes entidades privadas prestadoras de servicios de saneamiento, junto con otras instituciones descentralizadas, así como de organizaciones de usuarios del agua.

Otro aspecto fundamental para la continuidad de los logros, es la trascendencia política y los compromisos que ha asumido el gobierno boliviano. A la hora actual, el contexto político es positivo para continuar apoyando al país, ya que se trata de un tema nuevo que requerirá todavía aunar esfuerzos en los años venideros. En este ámbito, se destaca el liderazgo y apertura del sector, especialmente la capacidad de respuesta del VRHR, como valiosas oportunidades de incidencia política.

La voluntad política del gobierno de Bolivia se traduce asimismo, en el incremento de inversiones que convocan el apoyo de las agencias de cooperación externa. Como muestran los datos, las inversiones en el sector de agua y medio ambiente, han pasado de 392,1 millones de BOB en 2006, a 2.102,3 millones en 2014, de este monto se calcula que el 86% de la inversión global en 2014 se ha dirigido a los sectores de agua y saneamiento, y riego. A su vez, en el marco de las políticas de contribución al cambio climático, Bolivia ha anunciado futuras inversiones para promover la adaptación y reducción de la vulnerabilidad en temas de agua, bosques y energía. En este contexto, Bolivia incrementará las inversiones a 10.364 millones de USD al año 2030 para la realización de actividades de riego, AyS, fortalecimiento de organizaciones sociales e institucionales entre otros temas. Al horizonte 2030, de los a 10.364 millones de USD estimados para inversión, se espera que 2990 millones tenga como fuente la cooperación externa.

### Retos para futuras intervenciones

A continuación se citan algunos grandes temas que se constituyen en importantes desafíos para el sector de medio ambiente y agua, en el marco de la gestión de efluentes y reúso del agua tratada, que podrían ser de interés para futuras intervenciones:

- Pre inversión para el tratamiento de aguas residuales y recursos humanos especializados (solo el 3% de los proyectos de saneamiento que ingresan al MMAyA cumplen con los requerimientos).
- Normativas y leyes que generen un marco de referencia nacional.
- Espacios de diálogo político y de institucionalización de procesos, articulación entre subsectores y sectores a nivel macro y a nivel de acciones-proyectos concretos.
- Tarifas y subsidios que garanticen sostenibilidad de las plantas de tratamiento de efluentes y su mantenimiento, así como del reúso del agua tratada.
- Capacidades de operación y mantenimiento
- Capacidades para seleccionar y desarrollar tecnologías adecuadas y eficientes.
- Sensibilización, educación, información para lograr el apoyo de la población a la implementación de proyectos de tratamiento de agua residual y el reúso.

Por otra parte, podría analizarse detenidamente la formulación de una propuesta y aplicación de estrategia internas de absorción de capacidades técnicas y organizativas, incluyendo la permanencia e incentivos del personal capacitado, la multiplicación de capacidades a nivel sub-nacional, de manera que el MMAyA pueda capitalizar los resultados de la asistencia técnica de manera gradual.

## **7. Impactos hasta la fecha y futuros impactos esperados**

El principal impacto fue sin duda haber coadyuvado a posicionar políticamente un tema que ataca a una de las principales preocupaciones del sector de medio ambiente agua. La capacitación de profesionales y las discusiones que se generaron, proveyeron al sector de mayor claridad para abordar los desafíos de esta problemática.

Otro impacto identificado fue la demanda del MMAyA para ejecutar una segunda fase del proyecto triangular, para continuar avanzando en la definición de normativas e instrumentos de gestión, basados en los resultados y aprendizajes de la primera fase del proyecto.

Uno de los impactos no esperados, es el interés que se ha despertado en el gobierno de Bolivia, para participar en otras cooperaciones triangulares en temas relevantes, con una perspectiva de constituirse no

solo en país beneficiario, sino en país oferente sur de la ayuda, para compartir las experiencias exitosas en programas de gestión del agua, como el programa Mi Riego.

### **C. Sección triangular**

#### **8. Consideraciones especiales acerca de la cooperación triangular**

En el caso del proyecto triangular en Bolivia, se trabajó sobre el principio de que los resultados de la asistencia técnica en fortalecimiento de capacidades tendrían continuidad posterior por parte de la institución beneficiaria, y de esta manera los resultados logrados podrían incidir a una escala mayor en la planificación. Las autoridades bolivianas, de manera general consideran que esta modalidad de asistencia técnica tiene gran potencialidad de trascender a nivel de la planificación del desarrollo, en vista a al tratamiento de un tema prioritario para el GdB, que cuenta al horizonte 2025 invertir recursos económicos importantes en AyS, especialmente en saneamiento básico que ha quedado relegado en relación a la cobertura de agua potable para poder cumplir con sus compromisos políticos de universalización de los servicios básicos. Por otra parte, la nueva política de riego que busca incrementar la superficie con riego permanente al millón de Ha en el país, ha incluido dentro de sus estrategias, el reúso del agua tratada para fines productivos.

#### *Fortalezas, debilidades y oportunidades del enfoque de la cooperación triangular en Bolivia*

Por otra parte, un punto importante es el intercambio de experiencias que se origina en países con similitudes culturales, de idioma, importantes a nivel de contexto (en esta caso Bolivia y México), debido a que las experiencias exitosas y avances tienen mayor oportunidad de extrapolarse en el país receptor de la ayuda.

Desde el punto de vista de instituciones bolivianas, para que el escalamiento político tenga mayores probabilidades de materializarse, al margen del diseño del proyecto y el modo de operación, algunas condiciones deben darse desde, entre ellas citamos:

- Una institucionalidad organizada, relativamente sólida y en proceso de consolidación por parte del país beneficiario, para que la cooperación triangular pueda impulsar el proceso político en marcha.
- El interés y relevancia política del tema para el país receptor, que garantice la continuidad de los resultados alcanzados a nivel institucional.
- La adecuada selección del personal técnico del país beneficiario de la asistencia técnica, garantizando que el mismo participe en todo el proceso de la cooperación triangular.
- La experiencia y calidad técnica del país que dota la asistencia técnica, y la solvencia de los expertos participantes en el intercambio junto con las instituciones oferentes de la asistencia contrapartes.
- La adecuada coordinación y seguimiento del país que facilita la asistencia técnica entre las contrapartes, con el establecimiento claro de los roles y competencias e instrumentos de gestión adecuadas, para la coordinación de todas las partes involucradas.

Esta modalidad de trabajo ha sido pertinente para Bolivia que tuvo la oportunidad de participar por primera vez en una colaboración de esta naturaleza. Se valora principalmente la posibilidad de trabajar temas puntuales y complementarios a programas más ambiciosos que se desarrollan en el sector de medio ambiente con la cooperación alemana, en el marco de la cooperación bilateral.

Otro indicativo de la pertinencia de esta modalidad de asistencia técnica, es el hecho que el MMAyA está interesado en poder ser partícipe de otros proyectos de esta naturaleza en otras temáticas de relevancia, como la gestión y puesta en marcha de proyectos de usos múltiple que conjugan la compleja relación del sector energético, del agua y del sector productivo. Por otra parte, esta experiencia también le ha

permitido vislumbrar la posibilidad de transmitir los aprendizajes de experiencias exitosas bolivianas, a otros países de la región latinoamericana que han manifestado interés en este tipo de colaboración. Este último aspecto afianza el reconocimiento de las capacidades ya instaladas en el país, que puede ser no solo beneficiario, sino constituirse en el país oferente sur de la asistencia técnica especializada.

La posibilidad de trascendencia política de esta modalidad, también radica en la definición de estrategias secuenciales de sostenibilidad, que puedan permitir una mayor garantía en la instalación de capacidades institucionales basadas en los aprendizajes. Es aconsejable promover futuros intercambios centrados en la construcción de la política pública nacional de tratamiento de aguas residuales y su reúso, que avanza con no sin dificultades, colaborando con estrategias y planes de acción que contribuyan a resolver debilidades estructurales en el país.

El país beneficiario y también los oferentes de la asistencia técnica, perciben que el tiempo de duración del intercambio (considerando solamente el primer proyecto y no los proyectos consecutivos) no es suficiente para impulsar la apropiación de los logros, y que es deseable, desde el diseño de los proyectos, analizar sobre las posibles estrategias de sostenibilidad.

CONAGUA resalta como contribución importante de la cooperación triangular hechos obvios pero no menos importantes como la mayor disponibilidad de recursos y la facilitación del acceso a autoridades (en el país Cooperante Sur y en el país beneficiario, que provea el hecho de trabajar con una institución tan prestigiosa como la GIZ. La presencia de la GIZ incrementó además la predisposición de los socios para asumir y cumplir sus responsabilidades.

AMEXCID agrega en este mismo contexto que la presencia de GIZ en el conjunto de instituciones cooperantes facilitó la contratación de consultores expertos, hecho importante ya que dentro de su esquema operativo AMEXCID no tiene la posibilidad de realizar este tipo de contrataciones.

CONAGUA valora como altamente importante el acceso institucional a los conocimientos técnicos de GIZ y su transferencia a CONAGUA. AMEXCID complementa este punto con la apreciación especial también del conocimiento técnico de GIZ en cuanto a planificación y gerencia de proyectos de cooperación, más allá de los aspectos puros del reúso y tratamiento de aguas.

Por más que esta evaluación se enfoca en el primer proyecto de cooperación triangular de reúso y tratamiento de agua en Bolivia CONAGUA hizo una referencia importante a experiencias conjuntas del primer y del segundo proyecto consecutivo (el segundo proyecto concluyó al inicio de 2016). En CONAGUA se valoró que el primer proyecto ofreció mayor flexibilidad en cuanto a la definición de actividades y el uso del marco lógico (para que no sea una chaqueta de fuerza), lo cual permitió definir durante el proceso de implementación con mayor claridad cómo lograr los objetivos del proyecto y definir una distribución más efectiva de las tareas entre los socios. Una vez superado problemas iniciales de definición de actividades en CONAGUA se considera que el diseño de un proyecto triangular debe ser lo más preciso posible (para que quede claridad acerca de las responsabilidades de cada socio en el proyecto).

En CONAGUA de igual que en AMEXID se considera que hacen falta evaluaciones más cercanas (en el tiempo) a las actividades de proyectos triangulares (con la expectativa de que estas evaluaciones hubieran dado mayor y más temprana claridad sobre algunos obstáculos organizacionales que nacieron sobre todo de una debilidad institucional inicial del país beneficiario). Según AMEXCID, la realización de evaluaciones (y a través de ellos la identificación de resultados y la definición de argumentos y mensajes técnicos y políticos) ayudaría a vincular a las experiencias de la cooperación en mayor grado con un diálogo político de planificación y horizonte de más largo plazo de procesos de desarrollo.

AMEXCID subraya en este contexto que para los países beneficiarios (en este y otros proyectos de AMEXCID) la figura de la cooperación triangular es desconocida en el país beneficiario, lo cual limita sus capacidades de responder a las exigencias de la cooperación triangular de una manera ordenada y a la altura de las expectativas de los países cooperantes.

Ambas instituciones, CONAGUA y AMEXCID coinciden de que proyectos de cooperación triangular son más vulnerables a cambios políticos y cambios de autoridades (precisamente porque hay una cantidad mayor de instituciones involucradas). Por este hecho la adecuada temporalidad (“timing” en inglés) y el evitar de actuar a destiempo adquiere mayor importancia para proyectos de cooperación triangular. Este hecho refuerza el argumento que proyectos de cooperación triangular deben considerar un mayor periodo de implementación, precisamente porque los procesos de comunicación y coordinación entre todos los socios requiere mayor tiempo que en proyectos bilaterales.

Finalmente, la experiencia alemana, mexicana, boliviana muestra que a través de la cooperación triangular pueden darse potencialmente otros contactos y vínculos más allá del grupo de los socios triangulares, ocurrido en Bolivia al vincular las autoridades bolivianas con una iniciativa regional conjunta de GIZ con CEPAL, que trabaja el nexo agua, alimentación, energía. Conjuntamente se está evaluando en la actualidad las posibilidades de explorar en mayor grado la realidad de este nexo en Bolivia y su potencialidad de ser aprovechado para procesos de desarrollo.

## **D. Sección Cierre**

### **9. Recomendaciones**

Los resultados de la presente evaluación reflejan la alta pertinencia y relevancia de la temática abordada a través de los logros del proyecto, considerados como un aporte significativo por parte del MMAyA. El tratamiento de efluentes y reúso de aguas residuales es de vital importancia para el Gobierno de Bolivia, que ha previsto a futuro la realización de mejoras mediante diferentes planes, políticas, y de proyectos de inversión de largo aliento.

Todavía quedan desafíos para la instalación de los resultados alcanzados por el proyecto, en relación a la consolidación de las capacidades técnicas e institucionales del sector. Se ha avanzado en la sostenibilidad del proyecto con la realización de la 2da fase, proceso que ha brindado insumos valiosos para la toma de decisiones y una planificación mejor estructurada. No obstante, para la consolidación de estos logros, el MMAyA podría analizar la posibilidad de implementar una estrategia interna de absorción de capacidades técnicas y organizativas que le permitan avanzar en sus desafíos. Por ejemplo, continuar alimentando espacios de coordinación y discusión institucionalizando la Comisión Mixta como un espacio generador de agendas priorizadas en los diferentes temas donde se requiere la concurrencia de los dos sectores, AyS y gestión del agua y riego, y otros actores inmersos en las temáticas.

Por otra parte, los procesos de pre-inversión en el tratamiento de aguas residuales son un importante cuello de botella a nivel técnico, ya que Bolivia no cuenta con especialistas altamente capacitados en el diseño y puesta en marcha de proyectos de tratamiento de efluentes, de donde radica la importancia de que el MMAyA pueda garantizar continuidad laboral de los profesionales que han fortalecido sus conocimientos mediante el proyecto triangular u otras iniciativas. Considerando en un sentido más amplio la multiplicación de estas capacidades a partir de los mismos técnicos ahora especialistas en el tema, mediante la divulgación de lo aprendido a nivel sub-nacional por ejemplo. Vale la pena hacer hincapié en la necesidad de mejorar la pre-inversión con la participación y colaboración de diferentes agencias de cooperación en Bolivia. El sector estima que solo el 3% del total de proyectos que ingresan para revisión, cumple con los requisitos solicitados por el VAPSB.

A continuación se menciona un conjunto de necesidades del sector, en base al análisis de cuellos de botella identificados y de las prioridades para las políticas públicas, que podrían considerarse para futuras intervenciones:

### Sobre la política nacional de tratamiento de efluentes

- Centralizar esfuerzos de asistencia técnica y proyectos concurrentes en la capacitación de profesionales, pero en el marco de la política nacional de tratamiento de efluentes con estrategias más consistentes a mediano y largo plazo, podría redundar en importantes impactos para el país. Importante considerar la participación de Universidades públicas y privadas capaces de formar profesionales especializados en tratamiento de efluentes para dar respuesta a las demandas del país

### Sobre la falta de una normativa clara

- Respecto a elementos institucionales y normativos, se identifica la necesidad de una institucionalidad que garantice el monitoreo, el mantenimiento y la sustentabilidad de las plantas.
- Se requiere un control adecuado de la calidad del agua, tanto por regulación como por fiscalización del reúso de las aguas. Estas capacidades aún no han sido generadas, por ello sería importante fortalecer a las Secretarías de medio ambiente de los GAD y GAM para la fiscalización.
- A nivel nacional es importante mejorar la coordinación interinstitucional en el MMAyA, y eventualmente la incorporación de otros sectores como el Ministerio de salud y el Ministerio de desarrollo rural.
- El tema de aguas tratadas para reúso carece hoy en día de atribuciones claras y de una institucionalidad que la pueda ejecutar, por lo que habría que precisar las atribuciones a nivel nacional, departamental y municipal.

### Sobre la operación, mantenimiento y estrategias financieras para el funcionamiento de las plantas de tratamiento de efluentes

- Esta constatación requiere redoblar esfuerzos de los subsectores responsables del agua y del medio ambiente para trabajar a nivel nacional en mejores opciones tecnológicas tendiendo a uniformizar procesos y esquemas financieros para la gestión, operación y mantenimiento eficiente del servicio, la formación de profesionales especializados capaces de diseñar y operar las plantas de tratamiento, y la propuesta de mejores estructuras de gestión de proyectos para la puesta en marcha de las opciones tecnológicas establecidas por el país.
- Hay mecanismos de gestión donde se puede apoyar con un alto valor agregado para avanzar. Se han dibujado pero no se han aplicado, no existe experiencia práctica en Bolivia.

### Sobre la aceptación social de proyectos de tratamiento de efluentes

- A través de la aplicación de esquemas de gestión adecuados para la operación eficiente del tratamiento del agua residual se podría demostrar a la ciudadanía de que es posible realizar el saneamiento sin perjuicio de la población, lo que contribuiría a mejorar limitantes sociales para la implementación de proyectos por el rechazo de la población.
- Realización de estrategias de comunicación y sensibilización social como un componente de los proyectos de inversión para la construcción de PTAR.

### Sobre los proyectos piloto de tratamiento de agua residual

- Se requiere desarrollar instrumentos y estudios que ahonden en el análisis de procesos de estandarización por escalas a nivel de país, para regular las PTAR y facilitar su diseño y selección a las entidades sub-nacionales.
- Estas escalas podrían agrupar procesos y tecnologías en base al diseño de plantas que prestaran servicios en base a un caudal determinado para un número establecido de población que recibiría el servicio, con la consideración de pisos ecológicos (características físico-climáticas son importantes para la selección tecnológica). Estos aspectos permitirían compartir experiencias por

ejemplo en protocolos normados, tratamiento de lodos concentrados, capacitación del personal, entre otros.

- Para romper esta tendencia la clave está en el apoyo que brinden las autoridades y el trabajo social que se realice con anticipación para concretar la unión de varios municipios que formen un grupo de trabajo que viabilice acciones como la capacitación, el equipamiento compartido, trabajo en equipo para la resolución de problemas habituales y en general un espacio de debate donde se consolide las soluciones a los problemas frecuentes y comunes a todos ellos.

#### Sobre el reúso del agua no tratada a nivel local

- Todo servicio de reúso debe estar bajo un proceso de control permanente privilegiando su disposición por lotes, evitando así una disposición continua y descontrolada cuyo impacto solo se puede medir después de producido el hecho y acumulado en el tiempo.
- A futuro debe involucrarse al sector salud, por temas de infecciones y deficiente saneamiento básico. Así como deben realizarse estudios que reflejen los impactos del saneamiento básico en la salud, es decir cuánto se gana invirtiendo en proyectos de tratamiento de efluentes por ejemplo (salud pública, riego y producción, etc.).
- El reúso del agua tratada podría aglutinar a actores con intereses comunes como regantes y trabajar con ellos en tecnificación de riego y otros aspectos complementarios para el uso eficiente del agua.

#### Sobre los organismos que prestan los servicios de saneamiento

- Se debe recrear un espacio de debate de donde surjan normativas de operación, intercambios técnicos, se debe ampliar el fortalecimiento de capacidades y asistencia técnica a nivel de operadores del servicio en diferentes niveles (nacionales y sub-nacional) y usuarios del agua.



## 10. Conclusiones

La siguiente tabla a continuación muestra en forma resumida las calificaciones generales que otorga esta evaluación al desempeño general de la implementación del proyecto y de sus resultados logrados.

**Tabla 3: Calificaciones del resultado de evaluación**

Referencia a aspectos de	Criterio de Evaluación	Calificación	Observaciones
<b>Proyecto</b>	<i>Pertinencia</i> temática y calidad del <i>Diseño</i> del proyecto	B –satisfactorio	Temática altamente pertinente dadas las prioridades políticas en el país pero diseño del proyecto con debilidades iniciales (incompleto).
<b>Cooperación triangular</b>	<i>Pertinencia</i> para la cooperación triangular	A – altamente satisfactorio	Altamente pertinente en cuanto a su temática compleja que se presta por ser trabajado desde la experiencia de diferentes actores. Los modelos de gestión de actores múltiples de la cooperación triangular dan una respuesta más adecuada al desafío de coordinación de estos grupos de actores.
<b>Proyecto</b>	<i>Eficiencia</i> de la implementación	B - satisfactorio	De los seis indicadores de eficiencia de implementación dos fueron alcanzados de manera altamente satisfactorio (A), dos de manera satisfactoria (B) y dos con algunos problemas (C).
<b>Cooperación triangular</b>	<i>Eficiencia</i> en el manejo de las estructuras triangulares	A – altamente satisfactorio	Fue la modalidad de trabajo a través de la Comisión Mixta (entre los gobiernos), que nace del carácter de la cooperación triangular (coordinación de actores varios sobre temas varios en niveles políticos-administrativos diferentes).
<b>Proyecto</b>	<i>Efectividad</i> en el logro de resultados	A – altamente satisfactorio	Se logró crear nuevos modelos de gestión (técnicos y normativos) de PTAR que ya están siendo consolidados a través de modelos de gestión (manuales técnicos) para cuyo uso se capacitó ampliamente a funcionarios (municipales). Se logró vincular la gestión local con las políticas nacionales.
<b>Cooperación triangular</b>	<i>Efectividad</i> de la contribución de CTr al logro de resultados	A – altamente satisfactorio	La gestión de la Comisión Mixta no solamente logró demostrar su pertinencia como estructura de gestión sino logró efectivamente apoyar de manera decisiva al logro de resultados por haber sido la plataforma de diálogo que junta actores que trabajan el tema del agua desde diferentes temáticas y en diferentes niveles técnicos y administrativos.
<b>Proyecto</b>	<i>Sostenibilidad</i> de resultados y de procesos para su generación	B - satisfactorio	Los resultados técnicos ya logrados constituyen una base sólida para la sostenibilidad (a través de la definición de normas y la creación de estructuras y capacidades para su implementación y cumplimiento) pero falta consolidar aún más el los procesos de diálogo político que le darán más sustento.
<b>Proyecto</b>	<i>Impacto</i> del proyecto más allá del logro de sus resultados	A – altamente satisfactorio	Una mayor amplitud de capacitación llevó a los potenciales efectos del programa más allá de lo planificado y el trabajo de la Comisión Mixta comenzó a generar sinergias no necesariamente esperadas inicialmente.
<b>Resultados según criterios OCDE/CAD</b>	<i>Valoración global</i>	A/B – altamente satisfactorio / satisfactorio	Desempeño altamente satisfactorio (A) en cuanto a efectividad e impacto y satisfactorio (B) en los demás temáticas (pertinencia, eficiencia, sostenibilidad).

<b>Apreciación de procesos de cooperación triangular</b>		A – altamente satisfactorio	Altamente satisfactorio en todos sus tres aspectos.
<b>Evaluación general</b>		A/B – altamente satisfactorio / satisfactorio	El proyecto supo aprovechar los elementos y fortalezas diferentes que ofrece la cooperación triangular (comparado con la bilateral) precisamente para fortalecer sus resultados más importantes en cuanto a efectividad e impacto.

Puntuaciones de evaluación: A = altamente satisfactorio; B = satisfactorio; C = aceptable; D = deficiente

En general, las actividades implementadas por el proyecto triangular son consideradas de pertinencia y relevancia para el sector de medio ambiente y agua de Bolivia. El tema del tratamiento y reúso de aguas es importante para el país, ya que en la actualidad está discutiendo políticas nacionales y planes concretos de inversión y de mejora en saneamiento básico. También se identifican dificultades que el sector debe superar a nivel estructural en los ámbitos: tecnológico, técnico, normativo, capacidades institucionales. En este sentido, existe un espacio de aporte amplio que puede facilitarse mediante la asistencia técnica y la cooperación internacional.

Existe coincidencia entre los socios del proyecto, en particular del país beneficiario, que la sostenibilidad del proyecto requiere de una atención especial. Para avanzar en la instalación de capacidades, Bolivia requiere afianzar sus estructuras institucionales, estableciendo responsabilidades concretas y claras en las entidades para incorporar los conocimientos y experiencias adquiridas, a lo mejor mediante estrategias internas de absorción de capacidades generadas a partir del proyecto triangular y otras iniciativas que le permitan institucionalizar procesos.

La participación de las contrapartes del proyecto ha sido positiva de manera general, aunque los países involucrados coinciden en que el rol de Bolivia y sus instituciones hubieran requerido de mejor articulación y una colaboración más activa y orgánica. Las entidades bolivianas opinan que les faltó una mayor participación en el proyecto y en cuanto al seguimiento de los proyectos piloto, la apropiación y la selección adecuada del personal que participó en las capacitaciones técnicas. Bolivia tiene por otro lado, la fortaleza de haber incorporado el proyecto a nivel central, departamental y municipal, lo que le permite generar con mayores elementos, el contexto normativo y las condiciones necesarias para la puesta en marcha de plantas de tratamiento de efluentes y el reúso del agua, y al mismo tiempo aplicar experiencias piloto.

Se reconoció ampliamente el aporte técnico y la organización de México – CONAGUA y AMEXCID. El proyecto ha generado visibilidad externa y contribuye al posicionamiento regional de la CONAGUA. Como aspectos a mejorar, se identificaron el seguimiento y la evaluación de las actividades una vez realizadas, así como la coordinación y colaboración para una adecuada selección de participantes.

Alemania, a través de la GIZ Bolivia, México y Casa Central, así como BMZ, ha hecho un aporte relevante y significativo– principalmente en organización, y también financiero - imprescindible para el proyecto.

Ha habido sinergia entre este proyecto y los programas de GIZ en Bolivia, que se pretende seguir impulsando. Además, el proyecto ha generado reconocimiento y mejor coordinación entre los programas, al combinar los sectores de agua y riego. Por su parte, GIZ reconoce que se podría haber insistido más en la transferencia de responsabilidades a las contrapartes bolivianas, y en el mayor involucramiento interno, en especial de GIZ México.

En cuanto al rol del VIPFE como negociador y coordinador de la cooperación, hay que resaltar que no se firmó un convenio propio con esta entidad (debido a la pesadez burocrática), ya que el proyecto fue incorporado a los programas bilaterales de la GIZ ya existentes. Por este motivo, no se realizó una

asignación de funciones ni de seguimiento por parte del VIPFE, aunque esta entidad manifestó interés de colaborar de darse el caso.

Se considera que la modalidad de esta cooperación es costo-eficiente ya que no se erogaron recursos económicos en la magnitud de una asistencia técnica tradicional, lo cual ha sido resaltado por diferentes actores y especialistas. No obstante, es importante que el proyecto realice un estudio financiero a profundidad para confirmar esta aseveración con cuantificaciones exactas de la cooperación brindada.

Finalmente, destacar la pertinencia de esta modalidad de cooperación en vista a la similitud de contexto del país proveedor de la asistencia técnica y del país beneficiario o receptor, que favorecen la extrapolación de las experiencias exitosas y de los aprendizajes. También se ha considerado que esta modalidad de ayuda tiene potencialidad de incidencia política a nivel de la planificación del desarrollo, no obstante algunas condiciones de base, deben darse para este escalamiento. Dentro de los efectos indirectos de esta colaboración, destaca el interés del gobierno de Bolivia en otros proyectos triangulares en temas prioritarios, no solo como país beneficiario sino también como país proveedor de asistencia técnica para compartir programas exitosos con otros países de la región de América Latina.

## **E. Sección Anexos**

### **A1: Documentos revisados**

BMZ, 2013, Fondo Regional de Cooperación Triangular en América Latina y el Caribe

Propuesta de Proyecto; REÚSO DE AGUAS RESIDUALES TRATADAS PARA RIEGO AGRICOLA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, MÉXICO MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA, BOLIVIA, 22 de noviembre de 2013

BMZ, 2011, Fondo Regional de Cooperación Triangular en América Latina y el Caribe, Propuesta de Proyecto “Apoyo en la mejora del reúso y tratamiento de aguas residuales y protección de cuerpos de agua con enfoque de adaptación al cambio climático”. SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

ECI, 2015, INFORME DE INICIO Y PLAN DE TRABAJO, Evaluación externa de cinco proyectos apoyados por el Fondo Regional para el fomento de la Cooperación Triangular en América Latina y el Caribe.

Estado Plurinacional de Bolivia, 2015, PLAN DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL 2016-2020 EN EL MARCO DEL DESARROLLO INTEGRAL PARA VIVIR BIEN.

Estado Plurinacional de Bolivia, 2015, CONTRIBUCIÓN PREVISTA DETERMINADA NACIONALMENTE DEL ESTADO PLURINACION DE BOLIVIA, en materia de adaptación y mitigación del cambio climático; presentación en la COP21 Paris-Francia.

Estado Plurinacional de Bolivia, MMAyA, 2015, PLAN SECTORIAL DE DESARROLLO DE SANEAMIENTO BASICO 2016–2020.

Estado Plurinacional de Bolivia, MMAyA, GIZ, Cooperación Alemania, Suecia, 2013, Sistematización sobre tratamiento y reúso de aguas residuales.

Estado Plurinacional de Bolivia, MMAyA; 2011, PLAN SECTORIAL DE DESARROLLO DE SANEAMIENTO BÁSICO 2011-2015

GIZ, 2013, Informe del Taller de Evaluación, Proyecto de Cooperación Triangular México – Bolivia – Alemania, Apoyo a la mejora del reúso y tratamiento de aguas residuales para la protección de cuerpos de agua, con enfoque de adaptación al cambio climático, La Paz, Bolivia, 28 y 29 de Octubre 2013

GIZ, 2013, Informe del taller de evaluación y planificación intermedia, Proyecto de Cooperación Triangular México – Bolivia – Alemania, Apoyo a la mejora del reúso y tratamiento de aguas residuales para la protección de cuerpos de agua, con enfoque de adaptación al cambio climático, La Paz, Bolivia, 4 al 6 de Marzo 2013

GIZ 2011-2013, Minutas de las reuniones y actividades desarrolladas con autoridades y especialistas involucrados en el proyecto de Cooperación Triangular, Alemania, México y Bolivia.

GTZ, 2007, Capacity WORKS, El modelo de gestión de la GTZ para el desarrollo sostenible.

Gutierrez Rita, 2015, La gestión integrada de los recursos hídricos y el manejo integral de cuencas desde la perspectiva de las comunidades campesinas, MMAyA, Cooperación Suiza en Bolivia.

Gutierrez Rita, y Díaz Carolina, 2012, Gestión pública, cambio climático y agua: Una aproximación a temas relevantes, DANIDA, PIEB.

Gutierrez Rita, 2012, Memoria de lecciones aprendidas de la asistencia técnica al apoyo sectorial al Plan Nacional de Cuencas: hacia una gestión integral del agua en Bolivia. UE-GIZ-MMAyA.

Gutierrez Rita, Vuurmans Joke, de Vries Pieter, 2013, Evaluación del Plan Nacional de Cuenca 2006-2013. Embajada Real de los Países Bajos.

## A2: Agenda de reuniones

Persona/cargo	Fecha/hora	Lugar	Participantes
<b>Luis Guzmán</b> Asesor técnico PERIAGUA	17 de septiembre 2015, 15.00	Oficinas PERIAGUA-GIZ La Paz-Bolivia	Luis Guzmán Thomas Otter, ECI Rita Gutierrez, ECI
<b>Luis Guzmán</b> Asesor técnico PERIAGUA	23 de octubre 2015, 16.00	Oficinas PERIAGUA-GIZ La Paz-Bolivia	Luis Guzmán Rita Gutierrez, ECI
<b>Carlos Ortuño</b> Viceministro VRHR	27 de octubre 2015, 18.30	Oficinas VRHR-MMAyA La Paz-Bolivia	Carlos Ortuño Rita Gutierrez, ECI
<b>Luis Salazar</b> Director DSC GAD Cochabamba	29 de octubre 2015, 18.00	Skype	Luis Salazar Rita Gutierrez, ECI
<b>Humberto Gandarillas</b> Asesor GIZ	30 de octubre 2015, 08.00	Skype	Humberto Gandarillas Rita Gutierrez, ECI
<b>Jurgen Baumann</b> Experto GIZ CONAGUA México	5 de noviembre 2015, 10.00	Skype	Jurgen Baumann Rita Gutierrez, ECI
<b>Luis Marka</b> Director Riego VRHR	3 de noviembre 2015, 17.30	Oficinas VRHR-MMAyA La Paz-Bolivia	Luis Marka Rita Gutierrez, ECI
<b>Guillermo Gutiérrez</b> CONAGUA, Jefe de Proyectos de Cooperación Internacional Noemí Flores González, CONAGUA	14 de abril 2015, 11.00	Teléfono	Guillermo Gutiérrez Noemí Flores Thomas Otter, ECI
<b>Laura García</b> AMEXCID, Directora Cooperación con Europa	14 de abril 2015, 09.30	Teléfono	Laura García Thomas Otter, ECI

### A3: Recomendaciones sobre la gestión del tratamiento de efluentes y reúso del agua en Bolivia.

Principales cuellos de botella	Recomendaciones
<p>Un punto central que afecta actualmente el tratamiento y reúso de aguas residuales en Bolivia es la falta de una normativa clara que defina la calidad de agua requerida. Se considera que la disponibilidad de dicha normativa es central para que los diversos organismos públicos puedan ejercer sus funciones, y también para que las PTAR puedan ser diseñadas y operadas en función de dichos criterios de calidad del agua y puedan regirse por su cumplimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Respecto a elementos institucionales y normativos, se identifica la necesidad de una institucionalidad que garantice el monitoreo, el mantenimiento y la sustentabilidad de las plantas.</li> <li>-Se requiere un control adecuado de la calidad del agua, tanto por regulación como por fiscalización del reúso de las aguas. Estas capacidades aún no han sido generadas, por ello sería importante fortalecer a las Secretarías de medio ambiente de los GAD y GAM para la fiscalización.</li> <li>-A nivel nacional es importante mejorar la coordinación interinstitucional en el MMAyA, y eventualmente la incorporación de otros sectores como el Ministerio de salud y el Ministerio de desarrollo rural.</li> <li>- El tema de aguas tratadas para reúso carece hoy en día de atribuciones claras y de una institucionalidad que la pueda ejecutar, por lo que habría que precisar las atribuciones a nivel nacional, departamental y municipal.</li> </ul>
<p>La operación, mantenimiento y estrategias financieras para el funcionamiento de las plantas de tratamiento de efluentes, hacen que la mayor parte de las plantas en el país no estén operando o realizando sus operaciones de manera ineficiente, constituyéndose más bien en problemas sociales a causa de la degradación del entorno y de la calidad de vida de la población involucrada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Esta constatación requiere redoblar esfuerzos de los subsectores responsables del agua y del medio ambiente para trabajar a nivel nacional en mejores opciones tecnológicas tendiendo a uniformizar procesos y esquemas financieros para la gestión, operación y mantenimiento eficiente del servicio, la formación de profesionales especializados capaces de diseñar y operar las plantas de tratamiento, y la propuesta de mejores estructuras de gestión de proyectos para la puesta en marcha de las opciones tecnológicas establecidas por el país.</li> <li>-Hay mecanismos de gestión donde se puede apoyar con un alto valor agregado para avanzar. Se han dibujado pero no se han aplicado, no existe experiencia práctica en Bolivia.</li> </ul>
<p>Deficiencias en la operación y mantenimiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales han generado rechazo en la población a implementar estos proyectos, a raíz de las malas experiencias de PTAR que generan degradación ambiental y en la calidad de vida de la población.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-A través de la aplicación de esquemas de gestión adecuados para la operación eficiente del tratamiento del agua residual se podría demostrar a la ciudadanía de que es posible realizar el saneamiento sin perjuicio de la población, lo que contribuiría a mejorar limitantes sociales para la implementación de proyectos por el rechazo de la población.</li> <li>-Realización de estrategias de comunicación y sensibilización social como un componente de los proyectos de inversión para la construcción de PTAR.</li> </ul>
<p>Los proyectos de plantas de tratamiento de efluentes como experiencias piloto a una escala menor como en el nivel municipal, se realizan por lo general de manera aislada sin compartir aprendizajes, muchas veces se trata de proyectos cercanos a nivel geográfico. La autonomía delegada al nivel de cada municipio hace que los mismos deban asumir una responsabilidad protagónica en las decisiones de selección de proceso y predicción de la evolución de los parámetros de diseño para lo cual no están capacitados. Esto induce a que el universo de soluciones sea demasiado amplio y además muchas veces basado en hipótesis erróneas o</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se requiere desarrollar instrumentos y estudios que ahonden en el análisis de procesos de estandarización por escalas a nivel de país, para regular las PTAR y facilitar su diseño y selección a las entidades sub-nacionales.</li> <li>-Estas escalas podrían agrupar procesos y tecnologías en base al diseño de plantas que prestaran servicios en base a un caudal determinado para un número establecido de población que recibiría el servicio, con la consideración de pisos ecológicos (características físico-climáticas son importantes para la selección tecnológica). Estos aspectos permitirían compartir experiencias por ejemplo en protocolos normados, tratamiento de lodos concentrados, capacitación del personal, entre otros.</li> <li>-Para romper esta tendencia la clave está en el apoyo que brinden las</li> </ul>

<p>desajustadas en el tiempo.</p>	<p>autoridades y el trabajo social que se realice con anticipación para concretar la unión de varios municipios que formen un grupo de trabajo que viabilice acciones como la capacitación, el equipamiento compartido, trabajo en equipo para la resolución de problemas habituales y en general un espacio de debate donde se consolide las soluciones a los problemas frecuentes y comunes a todos ellos.</p>
<p>Sobre el reúso del agua no tratada a nivel local, partiendo de la base que la red de recolección se va instrumentando a través del tiempo y como consecuencia de una sucesión de programas inconclusos; esto tiene como resultado una red colectora que no finaliza en una planta de tratamiento sino simplemente en una cámara séptica, desde donde se inicia un nuevo servicio de riego sin supervisión ni control. Estos usuarios del agua residual sienten como propio este recurso más allá de las consecuencias que tenga para la salud, no solo la de los que consumen esos alimentos sino también para los que laborean la tierra.</p>	<p>-Se trata de implementar procesos que eliminen los patógenos asociados que conviven en el efluente sin tratar, y permitan el reúso sin agregados químicos (hipoclorito de sodio) aprovechando el remanente de nutrientes disponibles (fósforos y nitratos) que regresan a la tierra.</p> <p>-Todo servicio de reúso debe estar bajo un proceso de control permanente privilegiando su disposición por lotes, evitando así una disposición continua y descontrolada cuyo impacto solo se puede medir después de producido el hecho y acumulado en el tiempo.</p> <p>- A futuro debe involucrarse al sector salud, por temas de infecciones y deficiente saneamiento básico. Así como deben realizarse estudios que reflejen los impactos del saneamiento básico en la salud, es decir cuánto se gana invirtiendo en proyectos de tratamiento de efluentes por ejemplo (salud pública, riego y producción, etc.).</p> <p>-El reúso del agua tratada podría aglutinar a actores con intereses comunes como regantes y trabajar con ellos en tecnificación de riego y otros aspectos complementarios para el uso eficiente del agua.</p>
<p>Los organismos operadores (EPSAS, municipios, cooperativas, entre otros) no están agrupados, ni coordinan sus gestiones siendo difícil realizar acciones que beneficien al conjunto.</p>	<p>-Se debe recrear un espacio de debate de donde surjan normativas de operación, intercambios técnicos, se debe ampliar el fortalecimiento de capacidades y asistencia técnica a nivel de operadores del servicio en diferentes niveles (nacionales y sub-nacional) y usuarios del agua.</p>
<p>El Gobierno de Bolivia está elaborando un diagnóstico del estado de situación de las plantas a nivel nacional, y espera poder con estos insumos para formular una política nacional para el tratamiento del agua y reúso de la agua tratada, así como con recursos financieros para implementar un programa de rehabilitación de plantas de tratamiento. Sin embargo, hay un cuello de botella importante en las capacidades institucionales. Aún si se dispusiera de los recursos económicos y la norma, no existen los profesionales que puedan cumplir con estas funciones.</p>	<p>-Centralizar esfuerzos de asistencia técnica y proyectos concurrentes en la capacitación de profesionales, pero en el marco de la política nacional de tratamiento de efluentes con estrategias más consistentes a mediano y largo plazo, podría redundar en importantes impactos para el país. Importante considerar la participación de Universidades públicas y privadas capaces de formar profesionales especializados en tratamiento de efluentes para dar respuesta a las demandas del país.</p>

Fuente: Elaboración propia en base a revisión bibliográfica y entrevistas