

NOTAS DE ORIENTACIÓN

Eje de trabajo: Reutilización de aguas residuales en la agricultura

Reutilización de aguas residuales tratadas para la producción agrícola: Claves para el éxito de los proyectos y superar los obstáculos

Para hacer frente al aumento de la presión sobre los recursos hídricos debido al crecimiento demográfico y a la elevada demanda de los sectores industrial y agrícola, a la disminución de la disponibilidad de agua, a la degradación de la calidad de las masas de agua y a los efectos del cambio climático, la reutilización de las aguas residuales tratadas (RART) se ha convertido en una verdadera alternativa para salvaguardar los recursos naturales, compensar la escasez de recursos hídricos convencionales, especialmente en la agricultura, y mejorar la seguridad, sostenibilidad y resiliencia del recurso hídrico.

La RART, también conocida como reciclaje del agua, consiste en la reutilización del agua residual doméstica que recibió un tratamiento de depuración permitiéndole ser reutilizada de forma segura para la producción agrícola. Se han emprendido proyectos de RART en la mayoría de los países del mundo. El COSTEA ha decidido centrarse en seis países (Argelia, Bolivia, Marruecos, Palestina, Senegal y Túnez) en los que los proyectos de RART son particularmente numerosos y donde se pretende desarrollar un marco adecuado para el uso del agua reciclada en la agricultura bajo riego. ¿Cuáles son las principales enseñanzas extraídas de sus experiencias en materia de reutilización de aguas residuales tratadas y cuáles son las pistas de reflexión para aprovechar este recurso en apoyo a una agricultura más sostenible y resiliente?



MENSAJES CLAVES

Los programas de RART siguen enfrentándose a numerosos retos técnicos, económicos, sociales, normativos e institucionales. Algunas cuestiones relativas a la calidad del agua y a la evaluación de las repercusiones ambientales, agronómicas y sanitarias a largo plazo siguen sin respuesta. Además, los beneficios económicos y el rendimiento financiero de la reutilización para el riego son difíciles de evaluar y demostrar. Con el fin de proponer soluciones e ideas para identificar las palancas de desarrollo de la RART, seis países con contextos contrastados fueron objeto del estudio del COSTEA. El objetivo del estudio era poner de relieve las lecciones aprendidas de los proyectos de RART, las dificultades encontradas y las recomendaciones para el éxito de estos proyectos.

El eje de trabajo del COSTEA es situar la RART en el centro de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos a escala territorial

para que constituya una alternativa sostenible de mejora de la seguridad hídrica y alimentaria de los países.

Los cinco mensajes clave del trabajo realizado por COSTEA son los siguientes:

- 1/ La RART debe planificarse en el ciclo hidrológico como un componente integral de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.
- 2/ Los lodos de depuradora y de fosas sépticas deben considerarse como una fuente de subproductos valiosos y de insumos agrícolas, en lugar de verse como desechos que hay que gestionar.
- 3/ Consolidar un marco de gobernanza propicio al desarrollo de la RART mediante el refuerzo de los procedimientos y del marco político, institucional y jurídico.
- 4/ La rentabilidad económica de la RART debe integrarse más estrechamente con los beneficios sociales y ambientales, definiendo claramente el papel de los y las actores y actoras y el modelo económico de los proyectos.
- 5/ El control de los riesgos para la salud y el ambiente asociados a la RART requiere que las partes interesadas desarrollen elementos claves para anticipar los riesgos y proponer soluciones adaptadas a los usos y los territorios.

TEMAS Y OBJETIVOS DE LA ACCIÓN

La RART en la agricultura bajo riego se encuentra en el centro de varias temas, que exigen una adecuación entre múltiples conocimientos especializados y diferentes agentes, la viabilidad económica de los proyectos, la disponibilidad de financiación, las limitaciones técnicas, los temas delicados relacionados a los riesgos sanitarios y ambientales y, en algunos casos, la aceptación de la RART por la opinión pública. Por lo tanto, los elementos claves del éxito de la planificación de la reutilización del agua residual tratada incluyen no sólo conocimientos técnicos y el marco normativo e institucional adecuado, sino también consideraciones económicas, ambientales y sociales.

Muchas experiencias planificadas de RART han fracasado por razones relacionadas con el mal funcionamiento de los procesos de tratamiento, la limitada capacidad institucional o la insuficiente capacidad financiera de las comunidades locales para pagar los servicios de tratamiento del agua. Paradójicamente, las prácticas no planificadas de reutilización del agua sin tratamiento con fines de regadío son muy comunes, pero presentan un elevado riesgo sanitario y ambiental.

Estos temas ponen de manifiesto el interés de identificar y analizar, desde varios ángulos (técnico, institucional, económico y social), los éxitos y las limitaciones de los proyectos de RART en cada uno de los países en los que se desarrolló la acción del COSTEA, con el fin de llevar a cabo una evaluación comparativa, especialmente en lo que se refiere a la reglamentación y las instituciones, y formular recomendaciones a los responsables de la toma de decisiones para hacer progresar los proyectos de RART existentes y garantizar el éxito de los proyectos futuros. El presente estudio se inscribe en esta problemática y contribuye a los siguientes retos:

- Manejar de manera sostenible las operaciones de RART mediante la integración de toda la cadena, desde la recogida de las aguas residuales hasta el producto final regado con aguas residuales tratadas;
- Aprovechar las oportunidades que ofrece la RART y las posibilidades de valorización de sus subproductos distinguiendo dos escalas de estudio, la escala periurbana y la escala asociada a los sistemas extensivos de saneamiento en zonas rurales;
- Desarrollar un marco de buena gobernanza para los proyectos de RART mediante la coordinación de las operaciones, el compromiso de los y las agentes a diferentes escalas, una clara división de responsabilidades entre los y las agentes de saneamiento y reutilización, la adaptación de los sistemas de seguimiento y control al contexto y la inclusión de los y las agricultores y agricultoras usuarios y usuarias;
- Mejorar la reglamentación mediante normas de reutilización de las aguas residuales tratadas y los lodos adaptables al contexto de reutilización;
- Renovar los enfoques de evaluación de la rentabilidad de los proyectos de RART en el contexto de una gestión integrada y territorial, para apreciar mejor el equilibrio económico y financiero de los proyectos.

El objetivo general de este proyecto es analizar las condiciones de éxito de la RART y proporcionar claves a los responsables de la toma de decisiones y a las partes interesadas en estos proyectos, con el fin de identificar oportunidades para desarrollar o mejorar los esquemas de RART existentes o previstos. La ambición es apoyar las políticas públicas para promover el despliegue de esta práctica, que pretende ser sostenible, eficiente e innovadora, abordando todas las facetas del problema y dirigiéndose a todos y todas los y las agentes implicados e implicadas.

Los objetivos específicos del estudio eran (i) producir conocimientos sobre las diferentes facetas de la RART en diferentes terrenos, en respuesta a las necesidades locales y a las operaciones en curso, (ii) capitalizar la información recibida identificando proyectos piloto, buenas prácticas y desarrollando herramientas de referencia, (iii) poner en red a los y las actores y actoras nacionales y regionales y crear oportunidades de intercambio entre los miembros del COSTEA con experiencia en reutilización, con el fin de mejorar y transferir los resultados del trabajo, y reforzar el diálogo entre las múltiples partes interesadas para apoyar la aparición de proyectos sostenibles, concebidos en una visión integrada de la RART.

Mediante la realización simultánea de este proyecto en 6 países y su aplicación a dos escalas de operaciones: operaciones formales en contextos periurbanos y operaciones descentralizadas en zonas rurales, este estudio pretende promover la estructuración de los proyectos de RART en torno a los temas de la agricultura bajo riego sostenible y extraer conclusiones sobre los principales factores de éxito.

De acuerdo a los marcos normativos, institucionales y socioeconómicos de cada país objetivo, se analizaron desde distintos ángulos las condiciones de éxito y las oportunidades de mejora para apoyar la ejecución de proyectos de RART que garanticen mejor la sostenibilidad, viabilidad y seguridad de las operaciones y los productos asociados.

PRESENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA Y DIAGNÓSTICO

El eje de trabajo RART se puso en marcha en diciembre de 2020. La Société du Canal de Provence (SCP), como Operador Internacional, se encarga de la coordinación y facilitación con el fin de documentar para 6 países (Argelia, Bolivia, Marruecos, Palestina, Senegal, Túnez) los dispositivos y experiencias de RART en proyectos de reutilización de aguas residuales de pequeños sistemas extensivos en pequeñas localidades (<1000 habitantes equivalentes) y de plantas de tratamiento urbanas y periurbanas. Esto se logró a través de la realización de talleres colectivos y participativos¹.

1. Nota de la traducción: también se realizaron análisis bibliográficos y una comparación de los marcos normativos e institucionales de los diferentes países.

Conjuntamente con la SCP, los binomios de Operadores Nacionales de cada uno de los 6 países fueron referentes que permitieron garantizar una interfaz nacional para llevar a cabo el trabajo de identificación de experiencias, la elección de los lugares de estudio, la facilitación de talleres nacionales y locales con la participación de una diversidad de agentes destinatarios y autoridades nacionales de supervisión.

Países de intervención del estudio

País	Experiencias de RART y escalas de estudio
Argelia	Oued el Bir (enfoque centralizado) y el distrito ecológico de Tafilalet (enfoque descentralizado),
Bolivia	Sacaba (enfoque centralizado) y Cliza (enfoque descentralizado)
Marruecos	Tiznit (enfoque centralizado) y Sidi Abdallah el Bouchouari (enfoque descentralizado)
Palestina	Jericó (enfoque centralizado) y Anza - Yenín (enfoque descentralizado),
Senegal	Niayes y Thiès (enfoques centralizados),
Túnez	Sfax Sud y Nabeul Souhil (enfoques centralizados)



El estudio se organizó en cinco fases:

1. El desarrollo de una metodología de intervención común para los 6 países del estudio;
2. El análisis de la situación de la RART en cada país, así como una síntesis comparativa de los seis países;
3. La selección de dos operaciones para cada país, correspondientes a las dos escalas seleccionadas, y la organización de cuatro talleres participativos, dos a escala nacional y dos en los lugares de estudio;
4. La realización de una evaluación comparativa reglamentaria e institucional de los 6 países;
5. La organización de un seminario final de intercambio de opiniones, en el que se formularán las recomendaciones del estudio.

Para cada país, los primeros talleres nacionales, organizamos con los y las agentes institucionales (ministerios, organismos estatales, investigación, sociedad civil, etc.), se dedicaron a la validación del inventario y a la elección de las experiencias de RART que serían estudiadas basándose en una evaluación multicriterios de cada uno de los cuatro temas y respondiendo a la lógica de las dos escalas de estudio. Los talleres organizados a nivel local, para cada uno de los emplazamientos seleccionados, reunieron a los y las agentes locales y a los y las usuarios y

usuarias implicados e implicadas en la operación de RART (servicios descentralizados, autoridades locales, gestores y gestoras de plantas de tratamiento, agricultores y agricultoras, agentes del sector, etc.), con el fin de identificar colectivamente las principales dificultades encontradas y los factores clave del éxito del proyecto de RART. Los segundos talleres nacionales formalizaron las recomendaciones nacionales para el desarrollo de la RART.

Para concluir el estudio, un seminario de retroalimentación, organizado los días 14 y 15 de junio de 2022 en Túnez, reunió a todos los actores para poner en común las conclusiones y definir el seguimiento colectivo que debe darse a este eje de trabajo. Al término del estudio, se creó una comunidad de expertos compuesta por miembros del COSTEA interesados en el tema, el operador internacional², los operadores nacionales, puntos focales institucionales, investigadores y organizaciones internacionales.

En la región mediterránea, varias organizaciones internacionales han puesto en marcha iniciativas similares para el desarrollo de la RART en la región. Con el fin de aportar un apoyo colectivo, el COSTEA ha emprendido una concertación con el "Observatorio del Sahel y del Sahara"³, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y el "Instituto Mediterráneo para el Agua"⁴ para que los distintos estudios sean complementarios y aporten especificidades a las reflexiones llevadas a cabo por estas organizaciones sobre este tema. La situación de la RART en los 6 países objetivo, que se presenta brevemente a continuación, se basa en una investigación documental que ha proporcionado una rica base bibliográfica disponible en el sitio web del COSTEA.

ARGELIA

De las 200 plantas depuradoras en funcionamiento en 2021, en 17 se reutiliza el agua tratada para el riego agrícola, movilizandoun volumen de 18 Mm³ de agua depurada que se ha utilizado con fines agrícolas para el riego de 11.500 hectáreas, en particular de árboles frutales (palmeras datileras, olivos, etc.) y algunos cereales. El potencial de reutilización asciende a 45.000 hectáreas a partir de 81 sistemas de tratamiento en funcionamiento y en construcción. El proceso de gobernanza de la reutilización consta de tres etapas interconectadas que son el estudio de concesión, el control sanitario y el uso del agua. Cada etapa implica a una serie de actores y actoras. En las zonas rurales no conectadas a la red pública de alcantarillado, las iniciativas de RART no planificadas corren a cargo de agentes locales como los agricultores y las agricultoras y la sociedad civil. En la actualidad, Argelia no dispone de un texto reglamentario sobre la gestión de los lodos de aguas residuales.

BOLIVIA

Bolivia dispone de un marco normativo para la conservación, protección y uso de los recursos hídricos, pero no de un marco específico para la reutilización de las aguas residuales. Así, existe un marco normativo que regula la calidad de todas las masas de agua y se asignan clases de calidad a los distintos tipos de

2. Nota de la traducción: a modo de recordatorio se trata de la SCP.

3. Nota de la traducción: Observatoire du Sahel et du Sahara (OSS)

4. Nota de la traducción: Institut Méditerranéen pour l'Eau (IME)

cultivos. Se calcula que más de 7.000 ha (el 2% de la superficie de producción de regadío del país) son objeto de reutilización directa o indirecta de aguas residuales. Alrededor del 40% de los volúmenes de aguas residuales de las plantas de tratamiento del país se reutilizan indirectamente. La reutilización directa de los efluentes se practica en el 8% de las plantas de tratamiento y los sistemas de RART son auto-gestionados por los propios agricultores y agricultoras. La clasificación de las masas de agua según su calidad y aptitud para el uso (y la reutilización) debe realizarse respetando estrictamente los valores máximos admisibles de 80 parámetros. Además, la reutilización sólo está prevista para la producción de cultivos de tallo alto y no para la producción de hortalizas. En cuanto a la gestión y reutilización de los lodos, la experiencia del país es aún limitada.

MARRUECOS

En 2021, hay 156 plantas de tratamiento en funcionamiento y 79 en construcción. El volumen de aguas residuales tratadas es de unos 400 Mm³, sin contar las que se vierten al mar desde los emisarios de las ciudades costeras. Cuesta que emerja la reutilización para fines de producción agrícola, mientras que para otros usos, como el riego de campos de golf y zonas verdes y el uso industrial, son ya operativos y están recibiendo un fuerte apoyo por parte del gobierno marroquí. De hecho, a pesar de la fuerte voluntad nacional de desarrollar la RART para agricultura, los proyectos se encuentran en una situación mixta entre el estancamiento y el intento de puesta en marcha (20 Mm³/año para el 2021). Ningún proyecto a gran escala está operativo hasta la fecha y sólo se han llevado a cabo pequeños proyectos piloto (de 400 a 1.000 m³/día) que han permitido desarrollar sistemas técnicos de referencia y reforzar las competencias científicas. La gestión de los lodos no está suficientemente integrada en el sector del agua, aunque en la última década se están intensificando las iniciativas, promovidas por el Programa Nacional de Saneamiento Compartido (PNAM⁵).

PALESTINA

Con la escasez de recursos hídricos y la falta de acceso al agua, Palestina considera las aguas residuales tratadas como una de las fuentes de agua que pueden utilizarse para diferentes fines, incluida la agricultura. La Autoridad Palestina del Agua (PWA⁶) considera la RART como uno de los cinco objetivos estratégicos 2017-2021 para el sector del agua. Actualmente, más de dos tercios de las aguas residuales recogidas en Cisjordania y Gaza son tratadas por 22 plantas de tratamiento que producen un volumen de 48 Mm³ de aguas residuales tratadas cada año. Sin embargo, no todas las aguas residuales tratadas cumplen las especificaciones y normas de la RART establecidas entre el 2010 y 2012, en parte debido al mal funcionamiento de algunas plantas de tratamiento. Ya hay operaciones de RART planificadas en Ramala (zonas verdes), Yenín (para uso agrícola en 500 ha), Gaza (para menos del 5% de las aguas residuales) y otros asentamientos importantes de Gaza y Cisjordania. A pequeña escala, hay una quincena de pequeñas depuradoras que practican la RART, a menudo tras un tratamiento exhaustivo. No hay experiencia en la gestión de lodos a escala operativa, todas las prácticas y proyectos son a nivel de proyecto piloto o de investigación.

SENEGAL

El país dispone de un marco jurídico, institucional y reglamentario para la RART. Sin embargo, sólo se han identificado tres casos «piloto» de RART planificada, en fase experimental y apoyados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Estos emplazamientos están situados en la periferia norte de Dakar y en la zona de Thiès y utilizan un volumen de 600.000 m³ de agua residual tratada para el riego de cultivos hortícolas. En la actualidad, la principal reutilización de los lodos concierne a aquellos procedentes del saneamiento no colectivo o semi-colectivo (letrinas). Existe una valorización agrícola tras un tratamiento sumario. En este marco existe actualmente toda una cadena de valor de los lodos de depuradora a nivel de las actividades hortícolas en la zona de Niayes y para los dos sitios piloto de Patte d'Oie y Pikine.

TÚNEZ

Túnez fue pionero en la RART para agricultura, que se inició en 1965. Según el último informe disponible sobre la RART, existen 31 sistemas de riego con una superficie irrigable de 7.437 ha, de las cuales 22 son funcionales con una superficie de 6.387 ha. En 2020 hay 122 plantas de tratamiento que tratan un volumen de 287 Mm³ anuales. Sin embargo, un gran número de plantas de tratamiento está envejeciendo, lo que explica la no funcionalidad de algunos de los sistemas de riego por reuso. Existe el marco reglamentario de la RART, pero los análisis bacteriológicos no son frecuentes y a menudo no se respetan las medidas sanitarias (equipos de protección para los agricultores y las agricultoras, vacunación, prohibición del pastoreo directo) definidas en las especificaciones definidas para los proyectos de RART. En la mayoría de los proyectos no se lleva a cabo ningún seguimiento de la salinidad del agua ni de los suelos. En cuanto a los lodos, el marco reglamentario tunecino tiene por objeto proteger la salud pública y los suelos en las condiciones climáticas específicas del país. Las restricciones de uso se aplican a la horticultura. También está prohibido utilizar lodos líquidos y lodos no higienizados. En 2015-2016, se elaboró un plan de acción para la gestión de los lodos de depuradoras en cuatro planes directores regionales (Gran Túnez, Norte, Centro y Sur) que definían las vías de tratamiento y valorización de los lodos (agrícola, energética y vertedero), la planificación de las infraestructuras y las medidas de acompañamiento.

RESULTADOS DEL ESTUDIO, MENSAJES CLAVE Y LIMITACIONES DEL ENFOQUE

Los análisis resultantes del eje de trabajo del COSTEA para la RART permiten formular una serie de mensajes y recomendaciones que se desarrollan a continuación. Éstas pretenden contribuir a la emergencia de proyectos sostenibles de RART para agricultura para responder a los retos de adaptación al cambio climático, de desarrollo social y económico de los territorios y de introducción de innovaciones técnicas, institucionales y económicas que garanticen el éxito de los proyectos.

5. Nota de la traducción: se dejó el acrónimo en francés

6. Nota de la traducción: acrónimo utilizado en inglés.

1/ La reutilización debe planificarse en el ciclo hidrológico como componente integral de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. Muchas tierras agrícolas del mundo se riegan mediante sistemas de reutilización de aguas residuales no planificados, es decir, reutilizadas con o sin tratamiento tras su devolución al medio natural y su dilución a través de las aguas superficiales o subterráneas. La falta de planificación no permite el necesario control de los riesgos para la salud y el ambiente ni la rentabilidad del tratamiento de las aguas residuales (cuando existe). En cambio, la reutilización planificada de las aguas residuales en la agricultura consiste en integrar la RART en el ciclo hidrológico como componente integral de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos a escala territorial. De este modo, pretende garantizar la RART mediante un tratamiento adecuado de las aguas residuales, en función de los usos previstos y de la calidad requerida, así como de la sensibilidad ambiental del entorno. La planificación de la RART no es incompatible con la reutilización indirecta del agua, una vez que ésta ha pasado al medio natural. En este caso, pueden tenerse en cuenta los fenómenos de autodepuración, además del tratamiento mediante procesos de depuración dentro de las plantas de tratamiento (efecto barrera). La planificación de la RART incluye también la cuestión del seguimiento y control de la calidad del agua a lo largo de su ciclo, de manera que el nivel de tratamiento del agua corresponda efectivamente al uso previsto y a las exigencias ambientales. En este sentido, Bolivia cuenta con un interesante marco normativo que clasifica todas las masas de agua (incluidas las aguas residuales tratadas) en categorías según su calidad. Sobre esta base, esta normativa impone una clase de agua a los diferentes tipos de cultivos bajo riego.

2/ Los lodos de depuradora y los lodos fecales deben considerarse como una fuente de subproductos valiosos y de insumos agrícolas, en lugar de verse como desechos que hay que gestionar. Los lodos fecales, aunque se perciben como un problema difícil de gestionar, son en realidad una oportunidad y una ventaja para los territorios. Este subproducto, incluso más que las aguas residuales, representa, por un lado, un riesgo ambiental y sanitario y, por otro, un recurso nutritivo que puede contribuir a mejorar el contenido de materia orgánica y la fertilidad del suelo. La gestión de los lodos puede ser una opción pertinente, como demuestra el ejemplo de Senegal, donde existen varias ciudades secundarias con plantas de tratamiento de lodos que se utilizan en la agricultura como abonos de sustitución. También se observa la aparición de un mercado paralelo de lodos fecales no tratados, que es arriesgado desde el punto de vista sanitario y requiere el apoyo de las autoridades públicas. El esparcimiento de los lodos tras su estabilización también parece una solución pertinente, que además permitiría mantener la humedad del suelo y el contenido de materia orgánica, algo crucial en la agricultura bajo riego en climas cálidos. El desarrollo del sector de los lodos requiere un enfoque territorial sistémico que implique a las partes interesadas a nivel local y en cada etapa del sector para avanzar hacia unos servicios completos y funcionales. Los planes estratégicos para la gestión de los lodos

fecales deben abarcar todo el territorio y definir acciones de aplicación por zona, teniendo en cuenta el desarrollo urbano, el uso del suelo, los patrones de asentamiento y las características del sistema de alcantarillado. Los mecanismos de comunicación y coordinación en las distintas fases de planificación y gestión permitirán que el sector se convierta en un verdadero motor del desarrollo local.

3/ Consolidar un marco de gobernanza propicio al desarrollo de la RART mediante el refuerzo de los procedimientos y del marco político, institucional y jurídico. Los principales obstáculos para el desarrollo de los proyectos de RART están asociados en gran medida a las limitaciones políticas e institucionales. Las políticas contradictorias y la falta de apoyo institucional suelen ser las causas del fracaso de los proyectos. Los principales factores de éxito que deben tenerse en cuenta a la hora de definir este marco son (i) la priorización de la RART en la política del agua para promover un uso más eficiente de los recursos hídricos, a través de normativas, recursos financieros e incentivos. Este apoyo a nivel gubernamental incluye las políticas nacionales y las estrategias sectoriales, pero también la receptividad de las autoridades locales y de los responsables de la toma de decisiones; (ii) la coordinación de las partes interesadas y su implicación mediante la designación de un coordinador de operaciones, la definición y aplicación de las funciones y responsabilidades de cada parte interesada en el sector, un fuerte compromiso de las autoridades, un marco de gobernanza operativo para los proyectos y estrategias de desarrollo de capacidades, (iii) la armonización nacional e internacional de las normas para reducir las diferencias significativas de normas entre países, que constituyen una barrera importante al comercio. La progresividad en la armonización de las normas podría reforzarse a medida que aumente la experiencia de cada país. (iv) la consideración de la dimensión sociocultural a diferentes escalas, mediante mecanismos formales de consulta con los agricultores y las agricultoras y los consumidores y consumidoras desde la fase de diseño y a lo largo de todo el ciclo de vida de los proyectos, (v) una gestión eficaz de los riesgos: la RART implica siempre un cierto nivel de riesgo en términos de calidad del agua tratada, de los productos agrícolas y de los usos a los que se destinan (véase el mensaje 5). Para ello, se recomienda integrar el Plan de Seguridad Sanitaria (PSS) de la OMS en el proceso de planificación de los proyectos de RART, con el fin de identificar los riesgos y definir medidas para la reducción de los riesgos sanitarios derivados del uso de aguas residuales y lodos en la agricultura.

4/ La rentabilidad económica de la RART debe integrarse mejor con los beneficios sociales y ambientales, definiendo claramente el papel de los y las actores y el modelo económico de los proyectos. Los métodos de evaluación económicos y financieros convencionales no permiten en la mayoría de los casos justificar inversiones públicas en proyectos de RART. Esto se debe principalmente al hecho de que los aspectos sociales (por ejemplo, la implicación de la población en los pequeños proyectos rurales de RART) y ambientales

(por ejemplo, en relación con la preservación de otros recursos hídricos a través de efectos de sustitución) están subvalorados en los análisis convencionales, mientras que son -o deberían ser- considerados como un valor añadido considerable en el sentido del interés general. Sin embargo, los ejemplos de algunos países como Palestina demuestran que la sostenibilidad de los proyectos de RART en sus tres componentes (económico, pero también social y ambiental) puede abordarse mediante metodologías de análisis del ciclo de vida o análisis coste-beneficio que tengan en cuenta explícitamente las externalidades de carácter social (creación de empleo y ahorro de fertilizantes) y ambiental (preservación de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas y de los servicios eco-sistémicos), así como el interés de la utilización múltiple del agua (industria, espacios verdes, etc.). No obstante, para garantizar la sostenibilidad del proyecto de reutilización, es esencial aclarar cuanto antes su configuración institucional y financiera (¿quién financia las infraestructuras de almacenamiento y distribución? ¿quién se encarga de la explotación? ¿qué remuneración por el agua reutilizada?).

5/ El control de los riesgos sanitarios y medioambientales relacionados con la RART requiere que los actores del proyecto desarrollen elementos clave para anticipar los riesgos y proponer soluciones adaptadas a los usos y a los territorios. Entre las principales preocupaciones relativas a la RART en la agricultura se encuentran los riesgos sanitarios y ambientales. La consecución de los objetivos sanitarios y ambientales requiere el seguimiento y la evaluación del sistema, la definición de las responsabilidades de las instituciones y los servicios de seguimiento y control, la documentación del estado y el funcionamiento del proceso de tratamiento y la confirmación independiente de su buen funcionamiento. Se reconoce que el enfoque del análisis de riesgos es la metodología básica para elaborar normas sobre la seguridad de los usuarios del agua y los productos agrícolas.

Cuando el proyecto de RART se refiere a un proceso de tratamiento extensivo unido a un sistema de saneamiento rural descentralizado, los riesgos para la salud pueden abordarse adoptando un enfoque de "barreras múltiples" del tipo de la OMS, apoyado por el desarrollo local y la preparación del proyecto, en lugar de un enfoque basado en valores límite restrictivos.

Al término del estudio del COSTEA, se puso de manifiesto que la RART es un campo que requiere una innovación continua para colmar las lagunas planteadas y eliminar los obstáculos a su desarrollo. Gran parte de los conocimientos existentes proceden de investigaciones de laboratorio o de campo, sin interconexión horizontal (entre actores y actoras institucionales) y vertical (que integre a agricultores y agricultoras por un lado y consumidores y consumidoras por otro lado). Es imperativo desarrollar métodos para aumentar el nivel de conocimientos locales y apoyar las capacidades institucionales. **Por ello, el COSTEA recomienda la creación de laboratorios vivientes de RART basados en la interconexión y el desarrollo de los sitios de estudio del COSTEA para apoyar la producción de innovaciones en los proyectos de RART.**

Los laboratorios vivientes pueden constituirse como plataformas de colaboración sostenibles para la difusión de conocimientos, la capitalización de experiencias y la producción de información para mejorar los procesos de RART.

Se creará **un laboratorio viviente COSTEA-RART** con los equipos implicados en el estudio (expertos, instituciones, agricultores y agricultoras, sociedad civil local) para crear, con un enfoque participativo en cada uno de los países y a nivel de sus sitios de estudio, centros de investigación y desarrollo que produzcan herramientas pedagógicas y servicios innovadores en las distintas disciplinas de la RART. Los sitios de estudio servirán así de vitrina para difundir y comunicar buenas prácticas, los resultados de la investigación y los distintos enfoques probados (análisis costo-beneficio, análisis de ciclo de vida, etc.). Este laboratorio viviente podría abrirse a otros países y sitios piloto a escala internacional.

Los límites del estudio

A pesar del interés de los resultados obtenidos, la realización de este proyecto ha mostrado ciertas limitaciones. Tal fue el caso, por ejemplo, de la elección de sitios representativos de las dos escalas, que no fue posible en todos los países debido a la inexistencia de estudios de casos (Senegal) o a las preferencias de las instituciones (Túnez). Los talleres nacionales y locales también crearon expectativas entre las instituciones y los y las agentes para traducir las recomendaciones del estudio en proyectos concretos en campo, que quedan fuera del alcance de este estudio pero que podrían ser objeto de futuros proyectos.

PRODUCTOS DEL COSTEA RELACIONADOS CON EL ESTUDIO

- Un informe de puesta en marcha (www.comite-costea.fr/actions/reuse)
- El informe del inventario bibliográfico (www.comite-costea.fr/actions/reuse)
- Informes de síntesis por países (www.comite-costea.fr/actions/reuse)
- Informe de referencia sobre la regulación y la gobernanza del WASP en la agricultura (www.comite-costea.fr/actions/reuse)
- Informe final de síntesis y recomendaciones (www.comite-costea.fr/actions/reuse)
- Una base de datos documental (www.comite-costea.fr/base-documentaire-eau-et-agriculture)