

# LAS BONDADES DEL SANEAMIENTO

Desde 2013, en la RM se trata el 100% de las aguas residuales lo que ha traído relevantes beneficios sociales, ambientales y económicos. Revisamos ejemplos.



*La biofactoría La Farfana sana aguas servidas y convierte los residuos de este proceso en energía eléctrica y térmica, biometano para la ciudad y abono para los suelos.*

Hacia fines de la década del 90, la Región Metropolitana (RM) contaba solo con un 3% de tratamiento de aguas residuales, una realidad preocupante debido a la contaminación de los afluentes de la ciudad, convertidos en tremendos focos infecciosos para la comunidad y un freno importante para materializar la decisión del Estado de Chile de abrirnos a los mercados internacionales.

En ese contexto, Aguas Andinas inició su Plan de Saneamiento, el cual, en tiempo récord, permitió a la ciudad alcanzar en el año 2013 un 100% de tratamiento de sus aguas residuales, gracias a obras como las dos grandes plantas de tratamiento de aguas servidas La Farfana y Mapocho Trebal (con una capacidad de 8.800 l/s de caudal medio cada una), otras 12 plantas depuradoras en localidades de la RM y proyectos

como Mapocho Urbano Limpio. Esto permitió a Santiago formar parte del 28% de población mundial que vive en zonas libre de contaminación de aguas servidas, según datos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Y ayudó a erradicar enfermedades entéricas y a recuperar espacios como el cauce y la ribera del río Mapocho que hoy representan un vínculo con la ciudad y son escenario de diversas actividades.

El relato anterior pertenece a José Sáez, director de estrategia y asuntos corporativos de Aguas Andinas, y resume de buena manera los principales hitos y beneficios del proceso de saneamiento hídrico en la cuenca capitalina.

Profundizando en los impactos positivos de la depuración total de las aguas servidas, el ejecutivo destaca que su contribución al control de las

patologías vinculadas al consumo de aguas contaminadas y de alimentos regados con éstas, como el tifo o el cólera, convirtieron a este hito “en un éxito no solo en materia ambiental, sino también como política de salud pública. Junto a ello, la limpieza del río Mapocho y otros afluentes ha revitalizado ecosistemas urbanos, permitiendo la recuperación de biodiversidad y áreas de esparcimiento para la población. El saneamiento ha facilitado la planificación urbana al reducir riesgos sanitarios, mejorar la habitabilidad y fomentar proyectos que integran a los ríos como activos urbanos. En este contexto, un entorno limpio como el que tiene la Región Metropolitana ha potenciado actividades recreativas y comerciales vinculadas a los cursos de agua recuperados, generando beneficios para las comunidades locales”, asegura.

### RIEGO Y SALUD

Los importantes beneficios que ha traído el saneamiento hídrico de la cuenca de Santiago son reconocidos por representantes de diversos sectores que, desde sus distintas perspectivas, tienen una vinculación directa con los cauces de la RM.



*Gracias al saneamiento hídrico de la cuenca, los cultivos del valle Mallarauco se riegan con aguas limpias, sin riesgos de salud para la población.*

Raúl Vigneaux, gerente de la Asociación Canales de Mallarauco que se encuentra en la tercera sección del río Mapocho, en la zona poniente de la Región Metropolitana, donde hacen uso del agua unos 16 mil habitantes y 850 agricultores, comenta: “Antes se regaba con aguas servidas vertidas por la población a los ríos. Hoy, gracias al proceso de saneamiento, se riega con aguas cuyas características cumplen con la norma chilena para el riego, facilitando el cultivo de hortalizas y frutales para la población, sin riesgo de cólera. Tanto para el valle Mallarauco como para las demás partes de la cuenca: segunda, tercera y cuarta sección del río Mapocho y todo su entorno, fue sin duda un hito importante puesto que con el saneamiento se repuso la calidad de las aguas con que históricamente estos canales habían regado, salvaguardando con ello la salud pública, a través de un mecanismo virtuoso de concesión de alcantarillado y saneamiento. Gracias a este sistema la ciudad se ha hecho cargo de las externalidades que su crecimiento ha producido en la cuenca”.

Luego recalca que el tratamiento de las aguas servidas ha permitido descontaminar el río Mapocho y restituir aguas depuradas a su cauce que son reutilizadas innumerables veces para regar valles y producir alimentos (hortalizas, frutas, verduras) que se consumen en Santiago y los alrededores.





*El plan de saneamiento de Aguas Andinas permitió erradicar enfermedades entéricas y recuperar el cauce y la ribera del río Mapocho, resalta José Sáez.*

➔ Asimismo, Raúl Vigneaux resalta que el saneamiento hídrico de la cuenca ha permitido: aumentar las reservas de agua para el consumo humano; recuperar el estero Puangue (tributario del río Maipo bajo, lo que permite sostener el flujo de agua al mar) y su aprovechamiento por las comunas costeras; producir agua potable rural para las comunas de María Pinto, Melipilla, Padre Hurtado, alimentando los servicios sanitarios rurales; y “sustentar los humedales Trapiche, La Higuera, Mapocho y Maipo en San Antonio, con el beneficio consiguiente para el ecosistema, facilitando el desarrollo de la vida silvestre y la acumulación de agua”.

## MAPOCHO LIMPIO

Los beneficios ambientales del saneamiento de las aguas servidas también son relevados desde la Fundación Mapocho Vivo, dedicada a preservar y difundir la riqueza natural del río. Su fundador y director ejecutivo, Joaquín Moore, afirma que la descontaminación ha generado “mejores condiciones en el río y la desaparición de varias enfermedades que afectaban a la población de la ciudad. Esto nos ha permitido acercarnos al río, conocer su variedad biológica y trabajar por su conservación a través de la divulgación y educación”.

Luego detalla algunos cambios en el ecosistema que demuestran la



*Joaquín Moore y Mapocho Vivo fomentan la conservación del río donde hoy existe gran variedad biológica gracias a su descontaminación.*

limpieza del curso de agua: “Una de las especies antiguamente icónicas eran las gaviotas que se alimentaban de desperdicios arrojados al río. Actualmente son escasas y en su contraparte están las pancoras de río (*Aegla laevis*) las cuales son muy susceptibles a la contaminación. Además de recibir aguas servidas, en el pasado el Mapocho también fue destino de la contaminación de 14 mil litros de parafina provenientes del centro de esquí La Parva, lo cual alteró la composición del agua afectando a especies como esas. Hoy en día, pancoras, bagrecitos, coipos, patos y un gran abanico de especies encuentran refugio y alimento en un Mapocho limpio”.

En relación con nuevos proyectos que se podrían desarrollar gracias a la descontaminación hídrica en la cuenca de Santiago, con miras a preservar la riqueza natural de este curso de agua, Joaquín Moore comenta: “La canalización del río entre Las Condes y Renca debe ser replanteada y aprender de buenos ejemplos como el río Manzanares en Madrid y el río Cheonggyecheon en Seúl, donde se permite el desarrollo de vegetación en el cauce, la cual solo trae beneficios para la ciudad. Desde Mapocho Vivo estamos trabajando por desarrollar algo similar en Santiago y esperamos el apoyo de la ciudadanía y las autoridades”.

## CAMBIO CLIMÁTICO

La descontaminación de las aguas en la cuenca de Región Metropolitana también abre opciones para que la ciudad pueda afrontar los desafíos que impone el cambio climático y crecer de manera sustentable.

Pablo Allard, reconocido arquitecto urbanista señala al respecto: “En un escenario de crisis climática e hídrica, el manejo del agua se hace cada vez más relevante. Y en ese sentido es importante no solo buscar la seguridad de la provisión del servicio para la población, sino también ver de qué manera se pueden reutilizar aguas grises y eventualmente recuperar aguas servidas. Hay casos como el de Singapur que recupera cerca de un tercio de estas aguas: a través de procesos de osmosis inversa, las aguas negras son tratadas y las dejan en calidad para consumo industrial, con lo que las industrias ya no utilizan agua potable; y además en caso de que haya déficit de agua en los embalses y reservorios, llevan esas aguas recuperadas y las mezclan con las aguas crudas para luego potabilizarlas”.

Agrega que esto ayuda a reducir la dependencia de los recursos hídricos superficiales o subterráneos que cada vez están menos disponibles e “instala la idea de que no todos los usuarios tienen que utilizar agua potable, ya que las industrias o el riego pueden usar aguas recuperadas. A eso apunta, en cierta medida, el proyecto Biociedad de Aguas Andinas que está en conversaciones con los productores agrícolas, sobre todo en los sectores altos de la cuenca del Maipo que tienen derechos de agua y riegan con agua cruda, cuando podrían hacerlo con agua recuperada, para así llevar el agua cruda a las plantas de tratamiento para consumo domiciliario. De esa manera se empieza a hacer un poco más circular el manejo del agua”.

Profundizando en el tema, Pablo Allard subraya que las aguas grises o las aguas servidas ya tratadas se pueden utilizar para “regar espacios públicos o parques, sobre todo en las zonas menos provistas de áreas verdes dentro de la ciudad, que además coinciden con que, por lo general, son los puntos más bajos de la cuenca de Santiago, en el sector sur y surponiente, por lo tanto, habría ahí una oportunidad de equidad territorial importante”.

Añade que las aguas recuperadas, igualmente, se podrían utilizar en algunos procesos industriales o también podrían infiltrarse a las napas aplicando medidas que garanticen que no las contaminarán. “De ese modo, empiezan a surgir oportunidades de circularidad en el uso del agua, donde ya no estamos dependiendo tanto de los recursos superficiales o subterráneos”, plantea.

El decano de la Facultad de Arquitectura de la Universidad del Desarrollo indica que el saneamiento de aguas también habilita el desarrollo de proyectos urbanos relevantes. Al respecto señala que el complemento

del plan maestro de aguas lluvias de Santiago con el plan de ductos interceptores de aguas servidas ayuda a separar las aguas contaminadas de las aguas limpias, lo cual "permite que ciertos cauces urbanos -no solo el río Mapocho, sino también el Zanjón de la Aguada y el río Maipo- puedan comenzar a ser utilizados como espacios públicos. Un ejemplo en el me tocó trabajar, es el parque inundable Víctor Jara, en el Zanjón de la Aguada, donde en vez de entubar un curso de agua urbano por 4 kilómetros, como era la idea original, se hizo un parque que genera beneficios ambientales y sociales durante 360 días al año y está diseñado para que durante 5 días al año contenga el excedente de agua que pueda darse por algún evento aluvional. Así, una infraestructura urbana deja de ser una obra civil y pasa a ser una obra cívica".

Y concluye que si esos espacios, "además de usarlos para el manejo de aguas lluvias, se riegan con aguas recuperadas, comenzamos a darle más fortaleza a esta idea de la biocidad o del biourbanismo".

## BIOFACTORÍAS

En el año 2017, con la idea de profundizar su plan de saneamiento de las aguas servidas en la cuenca de Santiago, Aguas Andinas materializó una evolución relevante en la gestión de sus plantas de tratamiento pasando a conceptualizarlas como biofactorías, que son "verdaderas fábricas de economía circular, en donde se da un tratamiento integral a los residuos de la depuración de aguas permitiendo el desarrollo de una serie de beneficios que potencian aún más la adaptación al cambio climático que persigue la compañía. En las biofactorías se convierten residuos en recursos mediante la valorización de subproductos. De esta forma, junto al tratamiento de cerca de 500 millones de metros cúbicos anuales, en estas plantas producimos, a partir del tratamiento del agua residual: energía eléctrica y térmica, biometano, y abono agrícola", explica José Sáez.

Acota que la electricidad autogenerada en la biofactoría Mapocho-Trebal equivale a 43 GWh, con lo cual cubren el 70% de las necesidades de energía eléctrica de la planta y el 100% de su demanda térmica.

En la Farfana, en tanto, desde 2017 opera una planta que transforma el biogás en biometano, el cual se inyecta a las redes de gas natural de Santiago que luego se envía a Metrogas para abastecer a cerca de 40 mil hogares en la región Metropolitana. A eso se suma la producción de toneladas de abono agrícola a partir del lodo proveniente del tratamiento de aguas. "El año 2023 se generaron 307.170 toneladas de biosólido húmedo de los cuales el 75% se fue directamente a predios agrícolas y el 25% restantes ha sido autorizado por el SAG como abono tipo A. En otras palabras, el 100% de los desechos orgánicos separados del agua durante el proceso de depuración se utilizan en la agricultura y la regeneración de suelos degradados", subraya el ejecutivo de Aguas Andinas.

## DESAFÍOS

¿Qué desafíos existen hoy para mantener el alto nivel de saneamiento de las aguas residuales en la Región Metropolitana y aprovechar mejor las aguas servidas tratadas frente a la escasez hídrica que afecta al país?

José Sáez responde: "El cambio climático impone desafíos permanentes en nuestra búsqueda de entregar sostenibilidad al servicio que entregamos a millones de personas con las que nos hemos comprometido para que vivan y se desarrollen en un entorno saludable. En este contexto, trabajamos en desplegar proyectos y soluciones concretas de la mano de nuestra estrategia Biocidad hacia 2030. Esta hoja de ruta está basada en cinco pilares, siendo uno de ellos la búsqueda de nuevas fuentes de abastecimiento entre ellas el reúso de aguas depuradas, atendiendo que su reutilización da una segunda vida al agua. En esto estamos siguiendo el derrotero que se han transitado con éxito en países



*El reúso de las aguas tratadas da circularidad al manejo del agua y ayuda a afrontar la crisis climática, dice Pablo Allard.*

como España, Israel, Estados Unidos y Singapur, permitiendo una mayor diversificación de las fuentes de producción".

Agrega que, en paralelo a los proyectos de reúso, la compañía busca optimizar la gestión de cuencas, mediante un trabajo que "permita dar sustentabilidad al recurso, como también integrar a las comunidades y diversos actores involucrados en la reutilización de aguas depuradas".

En relación con este tema, desde la Asociación Canales de Malla-rauco, Raúl Vigneaux comenta que para mantener el alto nivel de saneamiento es primordial que la tarifa que fija la autoridad refleje de modo correcto los costos reales de operación y mantención del sistema de alcantarillado y tratamiento que opera Aguas Andinas y "no caiga en la tentación de subvalorarla". Sostiene, además, que "hay áreas en que existe espacio para aprovechar mejor las aguas servidas tratadas".

En ese contexto, indica que "un primer desafío es evitar las pérdidas de aguas servidas en el sistema de recolección, de manera de que todas las aguas servidas lleguen hasta las plantas de tratamiento y sean tratadas. Se sabe que las pérdidas en las redes de distribución de las sanitarias alcanzan más del 30%, lo que significa que el sistema no es perfecto y que, debido a la percolación de aguas servidas, se contaminan las napas y por lo tanto las reservas de agua disponibles en el acuífero para la población". Frente a eso, comenta que la recuperación de las redes de distribución de agua potable y colectores de aguas servidas aumentará la seguridad hídrica para la población, tanto en la oferta de agua como en su calidad y la mantención del ecosistema libre de contaminación en beneficio de todos los habitantes de la cuenca.

Raúl Vigneaux recalca que las aguas servidas tratadas constituyen "un elemento primordial de la red hidrológica de la cuenca completa, en que el uso, la infiltración y el reúso de esas aguas sostiene un sistema hídrico complejo hasta su desembocadura en el mar. En torno al circuito de estas aguas se articula una inmensa actividad agrícola, así como también se sostienen Servicios Sanitarios Rurales y ecosistemas como los humedales del Trapiche, La Higuera, Puangue y Maipo en desembocadura".

Añade que, para aprovechar mejor este recurso, se debieran aplicar las mismas medidas que para las aguas provenientes de la cordillera: almacenarlas durante los periodos de bonanza para usarlas de modo controlado en las épocas de escasez. "Este embalse se puede hacer en reservorios superficiales en distintos puntos de la cuenca (no necesariamente en la precordillera) o en los acuíferos, manteniendo el nivel de las napas. De esta forma, junto con la reparación de las redes de distribución y recolección, se fortalecerá la oferta, dosificándola eficientemente; sin perjuicio de lo que se pueda hacer para optimizar el aprovechamiento, lo que restringiría de manera automática la demanda", concluye. 