



# Normas de calidad para aguas residuales tratadas destinadas a diferentes usos

Casos de Chile, España, Australia e Israel

## Autor

Eduardo Baeza G.  
Email: ebaeza@bcn.cl  
Tel.: (56) 32 226 3902

Nº SUP: 137.884

## Resumen

El 80% de las aguas residuales en el mundo se vierte al medioambiente sin haber recibido un tratamiento adecuado, por tanto, se requiere mayor conciencia de que son un recurso valioso del que pueden recuperarse varios elementos, como agua limpia, energía y nutrientes, de acuerdo con un informe del Banco Mundial.

Las aguas residuales reutilizadas deben cumplir con requisitos mínimos de calidad, con el fin de garantizar que contaminantes y microorganismos patógenos presentes en estas no entren en contacto con las personas, de lo contrario, puede acarrear problemas de salud pública e impactar negativamente en contaminación de acuíferos, malos olores, salinización de suelos y presencia de vectores.

En Chile, la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) está trabajando en fomentar el reúso de estas aguas, priorizando el reúso en el ciclo sanitario y el reúso en otras actividades económicas e industriales como la agricultura y minería, liberando el uso de aguas naturales. Sin embargo, los avances normativos son aún incipientes, destacando la ley de aguas grises (Ley Nº 21.075), que aún no cuenta con su Reglamento para operar, además de un par de iniciativas legales en trámite inicial.

En las regulaciones o normas de los otros países analizados (España, Australia e Israel), donde se definen los requisitos mínimos de calidad de las aguas residuales tratadas para reúso, destacan el destino para riego agrícola como prioritario, además de una diversidad de usos, en menor grado, como: industria, minería, recarga artificial de acuíferos, riego de zonas de recreación y de áreas verdes, entre otros. En cuanto al destino para consumo humano, Australia ha definido directrices al respecto, lo que está en un proceso de aceptación y debate, con participación de la población.

## Introducción

---

El presente trabajo se enfoca en las diferentes normas o regulaciones que definen los requisitos de calidad que deben cumplir las aguas residuales tratadas para ser reusadas en diferentes sectores, tales como la agricultura, la minería, la industria, el consumo humano, entre otros usos. Se describen los casos de Chile, España, Australia e Israel en esta materia.

Para el desarrollo de este estudio, se utilizaron diferentes fuentes especializadas que tratan o investigan sobre estos temas, tales como, Fundación Chile, Banco Mundial, Ministerio del Medio Ambiente de Chile y la Biblioteca del Congreso Nacional, además de textos normativos sobre reúso de aguas residuales, organismos públicos extranjeros y diferentes publicaciones sobre la materia.

## Generalidades

---

Las aguas residuales se clasifican según su procedencia en domésticas, agrícolas e industriales. Las domésticas son una mezcla de sustancias orgánicas e inorgánicas suspendidas o disueltas. La mayor parte de la materia orgánica consiste en residuos alimenticios, excretas, sales minerales, entre otros; que corresponde al 70% de la materia sólida existente y el 30% restante es inorgánico. Las agrícolas, son una mezcla de aguas domésticas, de riego y de la actividad ganadera. Las aguas industriales, son más diversas, ya que dependen del proceso del que procedan. Por otra parte, es importante diferenciar regeneración con la reutilización de aguas residuales, donde la regeneración se refiere al proceso de tratamiento de las aguas residuales para reusarse, mientras que la reutilización se refiere al proceso mediante el cual estas aguas tratadas pueden utilizarse en diferentes ámbitos (Fundación Chile, 2016)<sup>1</sup>.

No obstante, el 80% de las aguas residuales en el mundo se vierte al medioambiente sin haber recibido un tratamiento adecuado. Se requiere de acuerdo con un informe del Banco Mundial, mayor conciencia de que son un recurso valioso del que pueden recuperarse varios elementos, como agua limpia, energía y nutrientes, (Banco Mundial, 2020)<sup>2</sup>.

En términos de reutilización de estas aguas (depuradas), son evidentes las múltiples ventajas ecológicas, económicas y sociales que ofrece, no obstante, en el contexto legislativo y científico, la presencia de microorganismos resistentes es una cuestión de preocupación por su cercana relación con la seguridad sanitaria.(Condalab, 2020)<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Fundación Chile (2016). Aguas residuales como nueva fuente de agua. Disponible en: <http://bcn.cl/33fha> (abril de 2023)

<sup>2</sup> Banco Mundial (2020). El agua residual puede generar beneficios para la gente, el medioambiente y las economías, según el Banco Mundial. Disponible en: <http://bcn.cl/33fbr> (abril de 2023)

<sup>3</sup> Condalab (2020). Beneficios y riesgos de la reutilización de aguas depuradas. Disponible en: <http://bcn.cl/33ffu> (abril de 2023)

## Destino de las aguas residuales tratadas

---

Los principales destinos de las aguas residuales tratadas son el riego agrícola, industria, minería, recarga artificial de acuíferos, riego de zonas de recreación y de áreas verdes y en algunos casos, agua potable, como ocurre en Singapur<sup>4</sup>. De acuerdo a las evidencias revisadas, Singapur es el único país que trata aguas residuales para consumo humano, usando Micro-filtración, Osmosis Inversa y Desinfección UV. Han logrado producir agua reciclada ultra limpia y de alta calidad, cubriendo actualmente el 40% de la demanda actual de agua a nivel nacional y se espera que al año 2060 cubran el 55%<sup>5 6 7</sup>.

## Requisitos de calidad para el reúso de aguas residuales

---

Dentro de los aspectos relevantes del reúso de aguas residuales destacan los requisitos mínimos de calidad que deben tener las aguas reutilizadas, con el fin de garantizar que microorganismos patógenos presentes en estas no entren en contacto con las personas. Lo anterior, se debe a los problemas de salud pública y los impactos negativos debido a la contaminación de los acuíferos, malos olores, salinización de suelos y presencia de vectores. La reducción del impacto negativo, tanto de la extracción de los cuerpos naturales de agua, como de la descarga de aguas residuales a dichos cauces, son algunos de sus beneficios más valorados<sup>8</sup>.

En Chile, la escasez hídrica es crítica, especialmente en las zonas norte y centro del país. Es así, que se están evaluando diferentes alternativas de solución para enfrentar los efectos de este déficit hídrico. Al respecto, las aguas servidas tratadas serían una buena fuente de agua que puede ser reutilizada. La Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) está trabajando en fomentar el reúso de estas aguas, priorizando el reúso en el ciclo sanitario y el reúso en otras actividades económicas e industriales como la agricultura y minería, liberando el uso de aguas captadas de fuentes subterráneas, las cuales estarían disponibles para consumo humano. También, se están considerando los intercambios de aguas, entre algunas actividades económicas que puedan entregar derechos de agua limpia por el uso de aguas servidas tratadas. En la zona centro norte del país, en el año 2020, dichas aguas reusadas por terceros alcanzaron los 65 millones de m<sup>3</sup> (5,4% del valor total de aguas servidas tratadas del país)<sup>9</sup>.

En la Tabla 1 a continuación, se presenta un comparado de las principales regulaciones y normas que definen los requisitos mínimos de calidad para las aguas residuales tratadas, destinadas al reúso en diferentes sectores o actividades, tanto en Chile como en los otros países que incluye este estudio, tales como España, Australia e Israel.

---

<sup>4</sup> Fundación Chile (2021). Escenarios Hídricos 2030-Chile. Disponible en: <http://bcn.cl/3ci1v> (abril de 2023).

<sup>5</sup> *Ibidem*

<sup>6</sup> Biblioteca del Congreso Nacional (2022). El sistema de tratamiento de aguas grises en Singapur. Disponible en: <http://bcn.cl/3ci1y> (abril de 2023)

<sup>7</sup> Sembcorp (2016). La historia del agua en Singapur. Disponible en: <http://bcn.cl/3ci20> (abril de 2023)

<sup>8</sup> Op. Cit. Fundación Chile (2016). Aguas residuales como nueva fuente de agua. Disponible en: <http://bcn.cl/33fha> (abril de 2023)

<sup>9</sup> SISS (s/f). Informe de Gestión del Sector Sanitario 2020. Disponible en: <http://bcn.cl/3ci1u> (abril de 2023)

Tabla1. Normas de calidad para reúso de aguas residuales en Chile y el extranjero

País	Regulaciones o Normas de Calidad para el reúso de Aguas Residuales
Chile	<p>La normativa vigente no regula específicamente el reúso de aguas residuales tratadas, dejando claro que el Decreto 90<sup>10</sup> es una norma de emisión y no de reúso de aguas residuales.</p> <p>La Ley N° 21.075<sup>11</sup> sobre aguas grises, aún está en espera de su reglamento para operar, aunque representan menos del 30% de estas aguas disponibles para reúso y, conceptualmente, no se pueden definir <i>per se</i> como aguas residuales. En este sentido, no es recomendable utilizar el futuro reglamento de aguas grises para evaluar el reúso de aguas residuales, para no entorpecer este proceso regulatorio<sup>12</sup>.</p> <p>Por otra parte, existe la NCh 1.333<sup>13</sup>, que define los requisitos de calidad del agua para diferentes usos (no para agua potable, que se rige por la NCh 409<sup>14</sup>) a objeto proteger y preservar la calidad de las aguas que se destinen a usos específicos como el riego; recreación y estética y; vida acuática.</p> <p>Recientemente, ingresó al Congreso una iniciativa legal que busca regular y fomentar los sistemas de tratamiento y de reutilización de aguas residuales (Boletín N° 15.690-33<sup>15</sup>). También, el Ejecutivo anunció el ingreso de un proyecto de ley corta que modifica la Ley N° 21.075, para permitir el riego con aguas grises a ciertas especies agrícolas como árboles frutales, cultivos ornamentales, flores, praderas, entre otros<sup>16</sup>.</p>
España	<p>Desde el año 1995 que España viene impulsando diversas iniciativas sobre depuración y reutilización de aguas residuales<sup>17</sup>. El Real Decreto N°1620/2007<sup>18</sup> <sup>19</sup> establece específicamente el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas, para impulsar el desarrollo de la reutilización del agua en el país, ya que permite integrar la reutilización dentro de la planificación de los recursos hídricos<sup>20</sup>, garantizando una adecuada protección de la salud humana y del medio ambiente. Además, establece los requisitos necesarios para desarrollar la actividad, la delimitación de los usos admitidos y los criterios de calidad exigidos en cada caso, tales como urbanos, agrario, industrial, recreativo y ambiental.</p>

<sup>10</sup> Decreto 90, que establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales. Disponible en: <https://bcn.cl/2f7i3> (abril de 2023)

<sup>11</sup> Ley 21.075, que regula la recolección, reutilización y disposición de aguas grises. Disponible en: <https://bcn.cl/2ficg> (abril de 2023)

<sup>12</sup> Op. Cit. Fundación Chile (2016). Aguas residuales como nueva fuente de agua.

<sup>13</sup> NCh 1.333. Disponible en: <http://bcn.cl/3cifi> (abril de 2023)

<sup>14</sup> NCh 409. Disponible en: <http://bcn.cl/3cifi> (abril de 2023)

<sup>15</sup> Boletín N° 15.690-33. Disponible en: <http://bcn.cl/3cje2> (abril de 2023)

<sup>16</sup> Diario Financiero (2023). Gobierno ingresa proyecto de ley corta que permite regar cultivos agrícolas con agua reciclada. Disponible en: <http://bcn.cl/3cje3> (abril de 2023)

<sup>17</sup> Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2020). Fomento de la reutilización de las aguas residuales. Disponible en: <http://bcn.cl/3cift> (abril de 2023)

<sup>18</sup> Real Decreto 1620/2007. Disponible en: <http://bcn.cl/3cifu> (abril de 2023)

<sup>19</sup> Guía para la Aplicación del R.D. 1620/2007. Disponible en: <http://bcn.cl/3cifw> (abril de 2023)

<sup>20</sup> Plan Nacional de Reutilización de Agua de 2010. Disponible en: <http://bcn.cl/3cifi> (abril de 2023)

	<p>Por otra parte, es importante considerar el Reglamento Europeo N° 2020/741 (del año 2020), relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua<sup>21</sup>, que se aplicará a partir de 26 junio 2023 para los países miembros, cuya integración con el RD 1620/2007 es fundamental, pero de compleja aplicación plena en el corto plazo. Dicho Reglamento establece requisitos mínimos de calidad y control del agua y disposiciones sobre gestión del riesgo, para la utilización segura de las aguas regeneradas. La finalidad es garantizar que las aguas regeneradas sean seguras para el riego agrícola, y de esta forma asegurar un alto nivel de protección del medio ambiente y de la salud humana y la sanidad animal, promover la economía circular, apoyar la adaptación al cambio climático, y contribuir a los objetivos de la Directiva Marco del Agua 2000/60/CE<sup>22</sup>.</p>
Australia	<p>La adopción del agua regenerada se inició temprano en los años 90, junto con las primeras normas de calidad. El mayor desarrollo se produjo durante la sequía del Milenio (2000-2009), donde todos los Estados desarrollaron proyectos de regeneración y desalinización de agua como forma de diversificar las fuentes de agua para usos urbanos y agrícolas<sup>23</sup>.</p> <p>El reúso de aguas residuales se regula a nivel estatal y territorial. Las Directrices australianas para el reciclaje de agua están diseñadas para proporcionar una referencia autorizada que se pueda utilizar para respaldar el reciclaje beneficioso y sostenible de las aguas generadas a partir de aguas residuales, aguas grises y aguas pluviales, las que se estructuran en 2 fases (años 2006 y 2008). Estos lineamientos son parte de la Estrategia Nacional de Gestión de la Calidad del Agua<sup>24</sup>. Se establecen los requisitos de calidad del agua para el reúso de aguas residuales en diferentes usos, como la agricultura, la industria, la recreación y el medio ambiente. Además, las regulaciones específicas varían según el estado o territorio y establecen límites para los niveles de contaminantes específicos en las aguas residuales tratadas<sup>25 26</sup>.</p> <p>La reutilización para consumo humano se trata en la fase 2 de las directrices, entregando referencias para tales efectos. Esta materia está en un proceso de aceptación y debate, en conjunto con la población<sup>27</sup>.</p>
Israel	<p>La Ley de Agua de 1959 constituye el principal marco legal para la administración del recurso. Esta establece que todos los recursos hídricos son de propiedad pública manejados por el Estado. En la sección 6 se define qué usos se le pueden dar al agua: doméstico, agricultura, industria, comercio y servicios públicos. En 2004, se reformó la Ley del Agua para agregar al medio ambiente como uso reconocido del recurso. En los años siguientes, se implementaron regulaciones para prevenir futuras</p>

<sup>21</sup> Reglamento Europeo 2020/741. Disponible en: <http://bcn.cl/3cjev> (abril de 2023)

<sup>22</sup> Directiva Marco del Agua. Disponible en: <http://bcn.cl/3cjez> (abril de 2023)

<sup>23</sup> Revista Aguas Residuales (2020). La reutilización de agua en Australia: historia, situación actual y perspectivas futuras. Disponible en: <http://bcn.cl/3ciq2> (abril de 2023)

<sup>24</sup> *National Water Quality Management Strategy* (2018). Disponible en: <http://bcn.cl/3cjm4> (abril de 2023)

<sup>25</sup> *Australian Guidelines Water Recycling* (Fase 2). Disponible en: <http://bcn.cl/3cjlj> (abril de 2023)

<sup>26</sup> *Australian Guidelines Water Recycling* (Fase 1). Disponible en: <http://bcn.cl/3ciq3> (abril de 2023)

<sup>27</sup> *Australian Guidelines Water Recycling* (Fase 2). Disponible en: <http://bcn.cl/3cjlj> (abril de 2023)

contaminaciones del agua, así como estándares del nivel de tratamiento que debía tener el agua residual antes de ser devuelta a los ríos<sup>28</sup>.

Actualmente, Israel, se ha transformado en un referente mundial en esta materia y las estadísticas así lo demuestran. Un 95% de las aguas residuales se trata y aproximadamente un 86% de esta se reutiliza para irrigación en el sector agrícola, riego de parques públicos y caudales ecológicos<sup>29</sup>.

La regulación del reúso de aguas residuales tratadas está bajo la responsabilidad del Ministerio de Salud, la Autoridad de Agua de Israel y el Ministerio de Protección Ambiental. La regulación israelí establece que las aguas residuales tratadas para uso agrícola deben cumplir con estrictos estándares de calidad que se basan en la Guía para la Calidad del Agua para Riego de Cultivos de la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>30</sup>. También, se establecen límites para los niveles de contaminantes específicos en las aguas residuales tratadas, como bacterias, virus y metales pesados<sup>31 32</sup>.

Fuente: Elaboración propia en base a las regulaciones de los países citados

### Nota aclaratoria

Asesoría Técnica Parlamentaria está enfocada en apoyar preferentemente el trabajo de las Comisiones Legislativas de ambas Cámaras, con especial atención al seguimiento de los proyectos de ley. Con lo cual se pretende contribuir a la certeza legislativa y a disminuir la brecha de disponibilidad de información y análisis entre Legislativo y Ejecutivo.



Creative Commons Atribución 3.0  
(CC BY 3.0 CL)

<sup>28</sup> CEP (2021). La gestión hídrica en Australia e Israel: dos modelos, un solo fin. Disponible en: <http://bcn.cl/3cifp> (abril de 2023)

<sup>29</sup> Ibídem

<sup>30</sup> Silva, J. *et al* (2008). Reúso de aguas residuales domésticas en agricultura. Una revisión <http://bcn.cl/3cjwc> (abril de 2023)

<sup>31</sup> EPA (2022). *From Water Stressed to Water Secure: Lessons from Israel's Water Reuse Approach*. Disponible en: <http://bcn.cl/3cjin4> (abril de 2023)

<sup>32</sup> Fluence (2020). Israel Lidera al Mundo en el Reciclaje del Agua. Disponible en: <http://bcn.cl/3cifr> (abril de 2023)