

Javier Gallardo

De: Juan Ahumada
Enviado el: lunes, 10 de junio de 2024 10:47
Para: Antecedentes Parcc
Asunto: RV: Información para la PARCC
Datos adjuntos: Informe Reúso AST Etapa 2.pdf

De: Pantoja H. María <mpantoja@sisg.gob.cl>
Enviado el: viernes, 7 de junio de 2024 17:27
Para: Paula Gonzalez P. (pgonzalez.1@mma.gob.cl) <PGonzalez.1@mma.gob.cl>; Juan Ahumada <jahumada@goretarapaca.gov.cl>
CC: Jorge Ignacio Petersen Diaz <JPetersen@mma.gob.cl>
Asunto: Información para la PARCC

Estimada Paula y Juan Carlos:

Junto con saludar a todos, las excusas del caso porque hemos estado con una demanda laboral y de fiscalizaciones relativamente alta, lo que nos ha impedido poder participar en todo lo que quisiéramos y sentimos como servicio, es relevante para la región y la comunidad.

De la revisión del informe final del anteproyecto, en específico a la dimensión de Recursos Hídricos y Salud Humana, no sé si en alguna de las 38 medidas priorizadas del portafolio a trabajar, puede servir la información que nosotros como servicio tenemos, de igual forma la adjunto.

Así también hay algunos temas relevantes que quizás están trabajados, pero no me fijé bien si están tratados o no:

1. La afectación de cambio climático en Suelo Salino: lluvias en borde costero que socavan terreno y no hay sistema de drenajes o conducciones de dichas aguas
2. La inexistencia de redes de recolección aguas lluvias
3. La vulnerabilidad del sistema de producción de agua potable de Pica, frente a la activación de la quebrada.
En este punto, está pendiente la realización de un refuerzo de talud que aún está en revisión por parte de la DGA, pero el estudio ya está presentado por parte de ADA hace casi 2 años, ello sería la medida de mitigación.
4. Afectación o modificación de las ZPL por efectos del cambio climático, ello conlleva a un nuevo estudio de plumas donde los tratamientos de emisarios en el borde costero tuvieran que modificarse.

Quedo atenta para la próxima sesión.

Saluda cordialmente,



María Soledad Pantoja H.
Jefe Oficina Regional Tarapacá
Ingeniero Comercial

Superintendencia de Servicios Sanitarios - SISS
(56) 5 7247 1504 – San Martín N°255 oficina 55
www.siss.gob.cl

De: Juan Ahumada <jahumada@goretarapaca.gov.cl>

Enviado el: jueves, 9 de mayo de 2024 12:00

Para: kguissen@subpesca.cl; cmunoz@subpesca.cl; emandiola@sernatur.cl; achipoco@sernatur.cl; grodriguez@sernatur.cl; rflores@senapred.gob.cl; gcaceres@senapred.gob.cl; iperez@conadi.gov.cl; mchallapa@conadi.gov.cl; dalvarez@sernapesca.cl; privas@sernapesca.cl; niturma@sernapesca.cl; Elina.escudero@ifop.cl; ['graciela.perez@ifop.cl' <graciela.perez@ifop.cl>](mailto:'graciela.perez@ifop.cl'<graciela.perez@ifop.cl>); nsalinas@minmujeryeg.gob.cl; smontenegro@minmujeryeg.gob.cl; lamas@indap.cl; felipe.tapia@mop.gov.cl; maria.arce@mop.gov.cl; eduardo.cortes@mop.gov.cl; carol.vasquez@mop.gov.cl; ricardo.gatica@sernageomin.cl; maria.delacuadra@sag.gob.cl; natalia.ortega@conaf.cl; jennifer.alfaro@conaf.cl; rose-marie.acuna@cultura.gob.cl; marialuisa.nunez@cultura.gob.cl; pveas@minvu.cl; **Of. Reg. Tarapaca** <iquique@siss.gob.cl>; patricia.callpa@mop.gov.cl; pliar.veas@mop.gov.cl; ricardo.berrios@subdere.gov.cl; **Rodrigo Chavez P.** <rodrigo.chavez@subdere.gov.cl>; evergara@corfo.cl; **Carlos Rifo Gatica** <criffo@minvu.cl>; **Susana Argote** <sargote@dgtrm.cl>; iquique@directemar.cl; raul.ojeda@ifop.cl
CC: **Paula Gonzalez P.** (pgonzalez.1@mma.gob.cl) <pgonzalez.1@mma.gob.cl>; **Jorge Ignacio Petersen Diaz** <JPetersen@mma.gob.cl>; raul.ojeda@ifop.cl; jgallardo@goretarapaca.gov.cl; **Alex Ruiz Cerda** <aruiz@goretarapaca.gov.cl>; **Patricia Pérez Zamorano** <perezzamorano@goretarapaca.gov.cl>; **Eduardo Zamora Sáez** <ezamora@goretarapaca.gov.cl>

Asunto: Convoca a Coadyuvantes a reunión

ALERTA CORREO REMITENTE EXTERNO - Podría ser peligroso

Este correo es de un remitente externo a la SISS, quizás no lo conozcas. Por seguridad evite hacer clic en enlaces, descargar archivos adjuntos o enviar información personal. En caso de detectar alguna actividad sospechosa no dude en consultar con Soporte (anexo 4112).

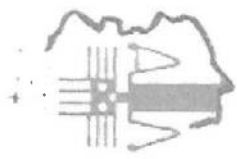
Estimados Coadyuvantes,

Junto con saludar muy cordialmente, adjunto Of. Ord. N°419/2024, donde el Gobierno Regional de Tarapacá convoca a los profesionales designados por cada servicio Coadyuvante, para la elaboración del PARCC, a una **reunión de carácter resolutivo** por cada ámbito específico de cada especialidad, por lo que, se les solicita todos los servicios convocados, analizar y estudiar el **Informe Final del Anteproyecto del Plan de Acción Regional de Cambio Climático Tarapacá**, enviado a cada uno de Ustedes. Por ende, en esta reunión se deberá confirmar, cambiar, robustecer o implementar nuevas medidas descritas en las Fichas de medidas de Adaptación, específicamente como “Institución Coadyuvante” o como “Institución Responsable”.

Favor de confirmar vuestra participación mediante esta misma vía.

Quedamos muy atentos a ustedes.

Atte.



Juan Carlos Ahumada Fuentes

Profesional Dpto. Diseño Regional de Inversiones
División de Planificación y Desarrollo Regional

57 2 373861

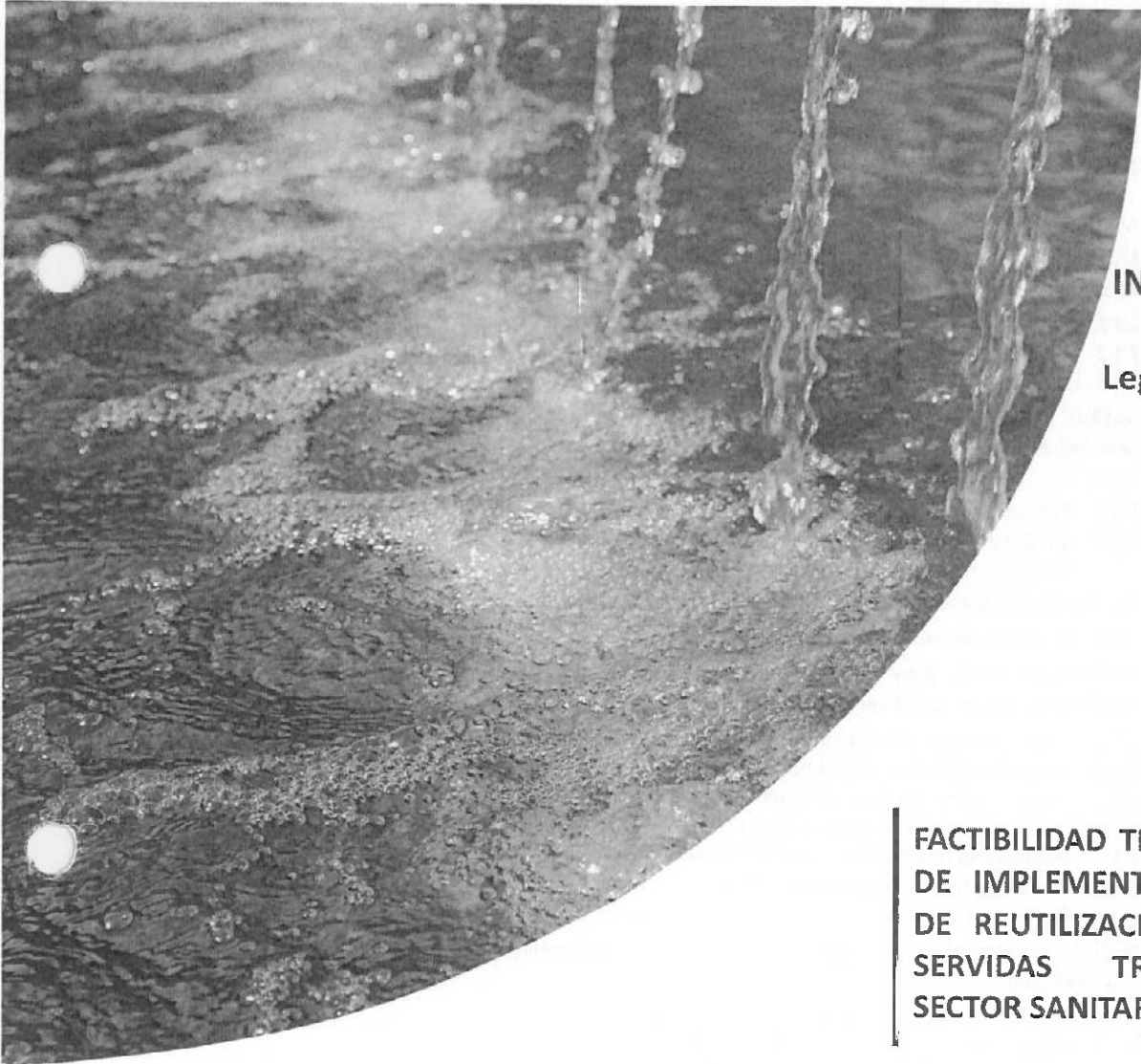
jahumada@goretarapaca.gov.cl

Avda. Arturo Prat #1099

0297



Superintendencia de Servicios Sanitarios



**INFORME ETAPA 2:
Análisis Técnico,
Legal y Gobernanza
para Fomentar la
Reutilización de
AST en el Sector
Sanitario**

**FACTIBILIDAD TÉCNICA Y LEGAL
DE IMPLEMENTAR PROYECTOS
DE REUTILIZACIÓN DE AGUAS
SERVIDAS TRATADAS DEL
SECTOR SANITARIO CHILENO**

Chile, noviembre de 2021

INECON

0296

INECON

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. METODOLOGIA Y DESARROLLO DEL ESTUDIO.	3
2.1 Análisis técnico a nivel nacional de los usos finales de las AST reutilizadas, de los tipos de tratamientos adicionales y estándares de calidad que deben cumplir las AST para ser reutilizadas.....	3
2.1.1 Estándares de Calidad que deben cumplir las AST para ser reutilizadas.	3
2.1.2 Usos Finales a que se destinan las AST reutilizadas por Usuarios Directos por medio de convenios o contratos que mantienen con las Empresas De Servicios Sanitarios.....	10
2.1.3 Tipos de Tratamientos Adicionales.....	12
2.2 Análisis técnico a nivel internacional de experiencias exitosas en países referentes en Reutilización de AST.....	17
2.2.1 Estándares de calidad que deben cumplir las AST para ser reutilizadas	17
2.2.2 Experiencias exitosas en países referentes en reutilización de AST.	29
2.2.3 Otras consideraciones de la Experiencia Internacional en el Reúso del agua.	44
2.3 Análisis técnico nacional e internacional sobre Reutilización de AST, comparando la realidad en Chile con experiencias exitosas en países referentes en Reutilización de AST.	45
2.3.1 Conclusiones Análisis Técnico Nacional e Internacional de la Normativa de Reúso Vigente.	45
2.3.2 Conclusiones Análisis Técnico Experiencia Nacional E Internacional Sobre Reutilización De AST.....	46
2.4 Análisis del marco legal y de la gobernanza vigentes en nuestro país	48
2.4.1 Propiedad de las Aguas Servidas Tratadas.	49
2.5 Análisis del marco legal y de la gobernanza de la experiencia internacional para la reutilización de las aguas servidas tratadas.....	79
2.5.1 Análisis del Marco Jurídico para la Reutilización de las Aguas Servidas Tratadas en España.	79
2.5.2 Marco Regulatorio para el Reúso de Aguas Servidas Tratadas en el Estado de California .	90
2.5.3 Marco Regulatorio Reúso de Aguas Servidas Tratadas en Israel.	101
2.5.4 Marco Regulatorio de Aguas Servidas Tratadas de Singapur.	105
2.5.5 Instituciones relevantes en la Gestión de Recursos Hídricos.	108
2.5.6 Plan de gestión de la eficiencia del agua	109
2.5.7 Tarificación del agua.....	109
2.6 Análisis comparativo del régimen jurídico y la gobernanza tanto nacional como internacional.	110
2.6.1 Regulación expresa de las aguas servidas tratadas.	110
2.6.2 Titularidad sobre las aguas servidas tratadas.	110
2.6.3 Restricciones a la reutilización de las aguas servidas tratadas.	111
2.6.4 Planificación.	112
3. PROPUESTA DE ACCIONES PARA FOMENTAR LA REUTILIZACIÓN DE AST EN EL PAÍS.....	113
3.1 Modelo de Reúso de AST Idóneo.....	113
3.2 Acciones que puede realizar la SISS desde sus competencias actuales.....	115
3.2.1 Propuesta en aspectos técnicos	115

INECON

3.2.2	Propuesta en aspectos jurídicos.....	117
3.2.3	Propuesta en aspectos tarifarios.....	117

1. INTRODUCCIÓN

El avance del cambio climático ha impactado en el país en prácticamente todos los sectores, particularmente en el sanitario donde alrededor de un tercio de las comunas del país tiene actualmente decretos de escasez hídrica, por lo que la reutilización de las aguas servidas tratadas (AST) se presenta cada vez más como una buena oferta. El reúso permitiría contar con una nueva fuente de agua para abordar una demanda que actualmente es satisfecha fundamentalmente con agua potable, lo que permitiría derivar esta última a usos de vital importancia.

El desarrollo urbano futuro necesita enfoques que minimicen el consumo de recursos y que se centren en la recuperación de los mismos, siguiendo los principios de la economía circular. En este contexto, las aguas residuales son y deben considerarse un recurso valioso que se presenta como una nueva fuente de agua, y desde la que se pueden generar además energía y nutrientes.

En Chile se establecieron los Desafíos del Sector Sanitario al 2030 agrupados en Ejes Estratégicos, dentro de los cuales la SISS estableció la Agenda del Sector Sanitario al 2030 como un plan de largo plazo formado por 12 iniciativas, una de las cuales (Proyecto 2) fue separada en dos proyectos: "Disminución de Pérdidas" y "Reciclaje de Aguas". Las actividades de este último se enmarcan en uno de sus objetivos específicos, el cual es "Promover reúso de aguas a nivel urbano", y en atención a la mega sequía que afecta al país ha cobrado al presente una relevancia trascendental en la gestión del recurso hídrico como una nueva fuente.

El objetivo general del estudio es establecer la factibilidad técnica y legal de implementar y fomentar proyectos de Reutilización de AST en el sector sanitario chileno, identificando oportunidades de implementación en zonas prioritarias por su escasez hídrica.

El estudio contempla 3 etapas:

Etapas:
Etapa 1: Catastro de la Reutilización de AST en el Sector Sanitario.

Etapa 2: Análisis Técnico, Legal y Gobernanza para Fomentar la Reutilización de AST en el Sector Sanitario.

Etapa 3: Caracterización de las Zonas con Potencial para Implementar Proyectos de Reutilización de AST.

El presente Informe corresponde a la realización de la Etapa 2 del estudio, el que abarca los siguientes aspectos:

- Análisis técnico nacional e internacional sobre reutilización de AST, comparando la realidad en Chile con experiencias exitosas en países referentes en Reutilización de

INECON

AST, en lo que respecta a los usos finales de las AST reutilizadas, a los tipos de tratamientos adicionales y estándares de calidad que deben cumplir las AST para ser reutilizadas, identificando falencias, oportunidades de mejora, brechas y elaborando recomendaciones para fomentar la Reutilización de AST en el sector sanitario chileno.

- Análisis legal y de Gobernanza sobre reutilización de AST, comparando el régimen jurídico y la gobernanza tanto nacional como internacional, identificando falencias, oportunidades de mejora, brechas y elaborando recomendaciones para fomentar la Reutilización de AST en el sector sanitario chileno.
- Elaborar una Propuesta de acciones que puede realizar la SISS para fomentar la Reutilización de AST en el país.

2. METODOLOGIA Y DESARROLLO DEL ESTUDIO.

2.1 Análisis técnico a nivel nacional de los usos finales de las AST reutilizadas, de los tipos de tratamientos adicionales y estándares de calidad que deben cumplir las AST para ser reutilizadas

El análisis técnico a nivel nacional se segregó por ítems y obedece al siguiente detalle.

2.1.1 Estándares de Calidad que deben cumplir las AST para ser reutilizadas.

Fueron analizadas las recientes normas de reúso de AST del Instituto Nacional de Normas (INN) vigentes a la fecha, destacando la importancia de aquellas ya aprobadas (algunas están todavía en proyecto), lo que viene a llenar un vacío dentro de la normativa vigente del país, aun considerando que en su calidad de norma es de aplicación voluntaria.

En efecto, la Norma NCh 1.333 del año 1978 y modificada en 1987 que establece la calidad de las aguas para diferentes usos, al ser norma no es de aplicación obligatoria, pero se emplazó como un referente a nivel nacional al momento de definir la calidad del agua para distintos usos, especialmente para riego (restringido e irrestricto). También se debe señalar que la Norma NCh 1.333 es ampliamente aludida al momento de definir la calidad de las aguas servidas tratadas para riego, pero no contempla los parámetros propios de las aguas servidas como la DBO, DQO, Sólidos Suspendidos totales, Aceites y Grasas, etc., debido a que fue elaborada para dar cuenta de aguas naturales del tipo superficial o subterránea y no de aguas residuales.

Las recientes Normas de Reúso del Instituto Nacional de Normalización (INN) son diversas y pueden resumirse del siguiente modo:

Normas Aprobadas

- **NCh 3483:** Directrices para la clasificación del grado de calidad para el reúso de agua, febrero 2021.
- **NCh 3456:** Directrices para el uso de aguas residuales tratadas para proyectos de riego.
 - Parte 1: Base de un proyecto de reúso para riego, mayo 2021.
 - Parte 2: Directrices para el uso de aguas residuales tratadas para proyectos de riego, mayo 2021.
 - Parte 3: Componentes de un proyecto de reúso para riego.
 - Parte 4: Seguimiento.
- **NCh 3462:** Reúso de aguas en zonas urbanas – Directrices para un sistema centralizado de reúso de agua.
 - Parte 1: Principio de diseño de un sistema centralizado de reúso de agua, abril 2021.

INECON

- Parte 2: Gestión de un sistema centralizado de reúso de agua, abril 2021.
- **NCh 3465:** Reúso de agua en áreas urbanas - Directrices para el reúso y evaluación de seguridad. Métodos y parámetros para su evaluación, agosto 2020.
- **NCh 3674:** Reúso de agua – Vocabulario, mayo 2021.
- **NCh 3675/1:** Método para calcular y expresar el consumo de energía del tratamiento de aguas residuales industriales para fines de reúso de agua
 - Parte 1: Procesos biológicos, mayo 2021.
- **NCh 3682:** Directrices para la evaluación y gestión de riesgos para la salud en el reúso de aguas servidas tratadas, noviembre 2020.

Normas en Proyecto

- **NCh 3452:** Reúso de aguas residuales tratadas para riego – Directrices para la adaptación de sistemas y prácticas de riego con aguas residuales tratadas.
- **NCh 3676:** Clasificación de aguas residuales industriales.
- **NCh 3677/1:** Uso de agua recuperada en sistemas de enfriamiento industrial.
 - Parte 1: Directrices Técnicas.
- **NCh 3678/1:** Directrices para la evaluación de desempeño de tecnologías de tratamiento para sistemas de reúso de aguas.
 - Parte 1: Generalidades.
 - Parte 2: Metodología para evaluar desempeño de los sistemas de tratamiento en función de las emisiones de gases de efecto invernadero.

A continuación, se explica brevemente el contenido de las principales normas citadas anteriormente.

La norma **NCh 3435 (Actividades de servicio relacionadas con sistemas de suministro de agua potable, aguas residuales y agua pluvial.- Vocabulario)** define un vocabulario común para las diferentes partes interesadas en la provisión de servicios de agua, con respecto a temas relacionados principalmente con organizaciones prestadoras, y respecto de tipos, volúmenes y usos de agua.

La norma **NCh 3452 (Reúso de aguas residuales tratadas para riego-Directrices para la adaptación de sistemas y prácticas de riego)** entrega lineamientos sobre ajuste de equipos de riego para permitir la utilización directa de las aguas residuales tratadas en riego, considerando los parámetros físicos, químicos y biológicos que deben cumplir las aguas de modo que permitan el funcionamiento continuo y óptimo de los sistemas.

Las normas **NCh 3456/1 (Base de un proyecto de reúso para riego)**, **NCh 3456/2 (Directrices para el uso de aguas residuales tratadas para proyectos de riego)**, **NCh 3456/3 (Componentes de un proyecto de reúso para riego)** y **NCh 3456/4 (Seguimiento)** abordan directrices para el uso de AST en proyectos de riego. En el primer caso se refiere a recomendaciones

INECON

para el desarrollo y la ejecución de proyectos que incorporen la utilización de AST para el riego de cultivos agrícolas, jardines públicos y privados, considerando parámetros climatológicos, características de los suelos, etc. En el segundo caso se abordan criterios fundamentalmente de la calidad requerida en función de los usos específico de riego.

Las normas NCh 3462 1 y NCh 3462 2 (**Sistemas de reúso de agua en zonas urbanas-Directrices para un sistema centralizado de reúso de agua**) abordan las directrices para un sistema centralizado de reúso de agua. En la Parte 1 contempla la planificación y diseño de sistemas centralizados de reúso de agua en zonas urbanas, considerando las distintas componentes asociadas al sistema de reciclaje de agua (fuente, tratamiento, almacenamiento, distribución, operación y monitoreo). En la Parte 2 incorpora principios y metodologías para la gestión de un sistema centralizado de reúso de agua (problemas de gestión, acciones ante incidencias, emergencias y monitoreo, etc.).

La norma NCh3465 (**Reúso de agua servidas en zonas urbanas-Directrices para el reúso y evaluación de seguridad**) entrega lineamientos y recomendaciones para la evaluación de seguridad y parámetros de aceptación pública para el reúso de agua servidas tratadas con fines riego de paisaje urbano, parques y jardines, uso industrial, descarga de inodoros y urinarios, combate contra el fuego, uso recreacional sin contacto directo y lavado de vehículos, excluyendo uso potable y en actividades agrícolas.

La norma NCh 3483 (**Clasificación del grado de calidad del agua para el reúso de agua**) entrega directrices para la clasificación del grado de calidad del agua basada en el tipo de aplicación del reúso de agua no potable y el nivel de exposición de los usuarios.

La norma NCh 3580 (**Reutilización de aguas lluvias y aguas grises- Selección de sistemas de reutilización**) incorpora recomendaciones para seleccionar el o los sistemas de recolección y reutilización de agua aplicados a dependencias residenciales y no residenciales, considerando la gestión de aguas, la infraestructura de suministro de agua y el saneamiento.

La norma NCh 3581 (**Reutilización de agua residual de origen doméstico para consumo municipal- Calidad estándar del agua regenerada para el consumo municipal**) establece los requisitos de calidad del agua, muestreo y métodos de análisis para la reutilización de agua residual de origen doméstico en el consumo municipal en descargas de inodoros, limpieza de espacios públicos y vehículos, combate de incendios y obras de construcción.

La norma NCh 3582 (**Reutilización de agua residual de origen doméstico para irrigación de áreas verdes -Calidad estándar del agua regenerada**) especifica requerimientos de calidad del agua, muestreo y métodos de análisis para la reutilización de agua residual de origen doméstico en el riego de áreas verdes, excluyendo la irrigación de productos comestibles.

La norma NCh 3583 (**Reutilización de Agua residual de origen doméstico- Definiciones y clasificación estándar**) define los principios de clasificación, categorías y el campo de aplicación de la reutilización de agua residual de origen doméstico. Rige para la planificación de la

INECON

utilización de los recursos de agua y el diseño de ingeniería y gestión de la reutilización de agua residual de origen doméstico.

La norma NCh 3674 (Definiciones Reúso de agua-Vocabulario) define los términos que se utilizan comúnmente en el reúso de agua con el fin de asegurar un criterio coherente en lo referente a las actividades asociadas.

Una de las normas más importantes dentro de las enumeradas corresponde indudablemente a la NCh 3456, de las cuales la NCh 3456/2 (Directrices para el uso de aguas residuales tratadas para proyectos de riego) entrega criterios específicos de calidad en función del uso en riego al que se destinen las AST, como puede apreciarse en la siguiente tabla:

Cuadro 2-1 : Tabla 1 NCh 3456 Calidad sugeridas de aguas residuales de acuerdo con parámetros químicos, físicos y biológicos.

NORMA NCh 3456/2										
Tabla 1 - CALIDAD SUGERIDA DE AGUAS RESIDUALES TRATADAS DE ACUERDO CON PARÁMETROS QUÍMICOS, FÍSICOS Y BIOLÓGICOS.										
Categoría	Tipo de agua regenerada	DBO5	SST	Turbiedad	Coliformes Termotolerantes		Nematodos Intestinales	Usos potenciales sin barreras	Posible tratamiento correspondiente	
		mg/L	mg/L	UNT	NMP/100mL		Huevo/L			
		Max	Max	Max	95%	Max	Max			
A	Muy alta calidad	10	10	5	<= 10 ó menos del límite de detección		100	-	Riego urbano sin restricciones y riego agrícola de cultivos alimenticios consumidos crudos	Secundario, Filtración por Contacto o Filtración por Membrana y Desinfección
B	Alta calidad	20	25	-	<= 200		1000	-	Riego urbano restringido y Riego Agrícola de cultivos Alimenticios procesados	Secundario, Filtración y Desinfección
C	Buena calidad	35	50	-	<= 1.000		10000	-	Riego Agrícola de cultivos No Alimentarios	Secundario y Desinfección
D	Mediana calidad	35	80	-	<= 1.000		10000	5	Riego restringido de cultivos Industriales y Sembrados	Secundario o Clarificación de Alta Tasa con Coagulación - Floculación

* Los límites recomendados se elaboran sobre la base de regulaciones internacionales, p. OMS (2006) y USEPA (2012) y se aplican al agua recuperada en la salida de la instalación de tratamiento. Después del almacenamiento en depósitos abiertos y para pulverización o riego localizado, podría ser necesaria una filtración complementaria.

2.1.1.1 Aguas Servidas Tratadas de Mediana Calidad.

La calidad de las AST establecida como de Mediana Calidad presenta las mismas concentraciones de DBO y SST exigidas en la Tabla 1 de la "NORMA DE EMISIÓN PARA LA REGULACIÓN

INECON

DE CONTAMINANTES ASOCIADOS A LAS DESCARGAS DE RESIDUOS LÍQUIDOS A AGUAS MARINAS Y CONTINENTALES SUPERFICIALES”, DS 90/00, donde se establecen valores de emisión a cumplir para los siguientes escenarios.

- **Cuerpos de Agua Fluviales**
 - Sin Capacidad de Dilución (Tabla 1).
 - Con Capacidad de Dilución (Tabla 2).
- **Cuerpos de Agua Lacustres** (Tabla 3).
- **Cuerpos de Agua Marinos.**
 - Dentro de la Zona de Protección Litoral (Tabla 4).
 - Fuera de la Zona de Protección Litoral (Tabla 5).

Los valores máximos de la concentración de los principales parámetros de interés para descarga a Cuerpos de agua Fluviales y Marino dentro de la Zona de Protección Litoral establecidos en la tabla pertinente del DS 90/00 se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 2-2 : Límites para la Descarga de Residuos Líquidos a Cuerpos de Agua Fluviales.

PARÁMETRO	Unidad	VALOR DS 90/00			
		Tabla 1	Tabla 2	Tabla 3	Tabla 4
Temperatura	°C	35	40	30	30
pH	unidad	6,0 – 8,5	6,0 – 8,5	6,0 – 8,5	6,0 - 9,0
Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	80 ⁽¹⁾	300	80	100
QUÍMICOS, BIOQUÍMICOS Y ORGÁNICOS					
DBO5	mg/l	35 ⁽¹⁾	300	35	60
Aceites y Grasas	mg/l	20	50	20	20
Fósforo Total	mg/l	10	15	2	5
Nitrógeno Kjeldahl Total	mg/l	50	75		50
Nitrógeno Total ⁽²⁾	mg/l			10	
PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS					
Coliformes Fecales	NMP/100ml	1000	1000	1.000 – 70 ⁽³⁾	1.000 – 70 ⁽³⁾

(1) Se debe descontar el contenido de algas para efluentes de plantas de tratamiento de aguas servidas domésticas

(2) La determinación del contaminante corresponderá a la suma de las concentraciones de Nitrógeno Kjeldahl Total, Nitrito y Nitrito.

(3) En áreas aptas para la acuicultura y áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos, no se deben sobrepasar los 70 NMP/100 ml.

Analizando la calidad exigida en la tabla 1 del DS 90/00, se aprecia que la concentración de DBO y Sólidos Suspendidos Totales es de 35 y 80 mg/l respectivamente, lo que en la Tabla de Calidad Sugerida de AST de la NCh 3456/2 (Directrices para el uso de aguas residuales tratadas para proyectos de riego) corresponde a un AST de Mediana Calidad.

INECON

Las PTAS cuyas descargas cumplen con la Tabla 1 constituyen el 70% del volumen las aguas servidas tratadas a lo largo de todo el país, como puede apreciarse en el siguiente cuadro donde se presenta el porcentaje que descarga a los distintos escenarios del DS 90/00.

Cuadro 2-3 : Volumen de aguas servidas tratadas según exigencias DS90/00.

TECNOLOGÍA	VOLUMEN TRATADO (m3/d)							VOLUMEN TOTAL	
	TABLA 1	TABLA 2	TABLA 1-2	TABLA 3	TABLA 4	TABLA 5	NCh 1.333 Param Especific (*)	(m3/d)	%
LODOS ACTIVADOS	2.283.244	3.400	88.071	9.229	19.311		300	2.403.555	71,4%
LAGUNAS AERADAS	72.374	15.908	24.872				7.568	120.722	3,6%
BIODISCO	2.301							2.301	0,1%
BIOFILTROS			35.215					35.215	1,0%
TRATAMIENTO PRIMARIO		87.667			231			87.898	2,6%
LAGUNAS FACULTATIVAS		4.054	1.916				593	6.563	0,2%
LOMBRIFILTRO	377							377	0,0%
EMISARIO SUBMARINO						708.002		708.002	21,0%
TOTAL	2.358.296	111.029	150.074	9.229	19.542	708.002	8.461	3.364.632	
%	70%	3%	4%	0%	1%	21%	0%		

(*) Parámetros Específicos: DBO; SST; NKT; PT; AyG

Las aguas servidas crudas que se descargan en el medio marino fuera de la Zona de Protección Litoral (Tabla 5 DS 90/00), corresponden al 21% del volumen total de aguas servidas generadas en el país, lo que constituye una fuente potencial de generación de AST para los distintos usos, especialmente agrícolas, mineros o industriales.

Por otro lado, se puede apreciar que la tecnología mayormente implementada en el país corresponde a Lodos Activados, los que tratan del orden del 72% del volumen de AST, seguido de la descarga por Emisario Submarino al medio Marino Fuera de la Zona de Protección Litoral con un porcentaje del orden del 21% del volumen diario de AST.

2.1.1.2 Aguas Servidas Tratadas de Buena Calidad.

Las AST de Buena Calidad tienen los mismos requerimientos que las AST de Mediana Calidad analizada anteriormente, con la única diferencia de los Sólidos Suspendidos totales (SST) donde se establece una concentración máxima de 50 mg/l en lugar de los 80 mg/l establecidos para las AST de Mediana Calidad. Para evaluar la certidumbre en el cumplimiento de la calidad del efluente de la Tabla 1, en el siguiente cuadro se presenta el desglose en función de la tecnología implementada.

INECON

Cuadro 2-4 : Volumen de aguas servidas tratadas que cumple Tabla 1 del DS90/00.

TECNOLOGÍA	VOLUMEN TRATADO POR TABLA 1 (m3/d)	
LODOS ACTIVADOS	2.283.244	97%
LAGUNAS AERADAS	72.374	3%
BIODISCO	2.301	0%
BIOFILTROS		
TRATAMIENTO PRIMARIO		
LAGUNAS FACULTATIVAS		
LOMBRIFILTRO	377	0%
EMISARIO SUBMARINO		
TOTAL	2.358.296	

Se puede apreciar que la tecnología en base a Lodos Activados, que es una de las que presenta mejores eficiencias de remoción de los parámetros de interés y que cuenta con más variables operacionales para ajustar las condiciones de operación ante eventuales cambios en la calidad del afluente u otras variables de proceso, trata el 97% del volumen de AST que se disponen al cuerpo receptor cumpliendo con la Tabla 1 del DS 90/00, lo que implica del orden del 70% del volumen total de AST generadas en el país.

Por otro lado, la calidad del efluente obtenida con la tecnología en base a Lodos Activados alcanza la misma remoción de DBO que la de SST en forma paralela y en el orden establecido (90 – 95 %), no siendo posible obtener una eficiencia alta de remoción de DBO (35 mg/l en el efluente) y una eficiencia baja de remoción de SST (80 mg/l en el efluente). En consecuencia, con una PTAS en base a Lodos Activados operando adecuadamente, la calidad del efluente será también del orden de 35 mgSST/l, superando el requerimiento establecido a los SST en la NCh 3456/2 para aguas de Buena Calidad.

Adicionalmente, se debe señalar que el volumen de AST que se descarga cumpliendo la Tabla 1 es ligeramente superior al 70% del volumen total producido en el país, porcentaje que puede destinarse al riego restringido de cultivos industriales y sembradíos.

Para otros aspectos del análisis, es importante señalar que el volumen tratado de aguas servidas se concentra en 15 de las 182 PTAS de lodos activados. En estas 15 PTAS se trata el 81% del volumen total de AST que utilizan esta tecnología.

2.1.1.3 Aguas Servidas Tratadas Alta y muy Alta Calidad.

Además del AST de Mediana Calidad señalado en la Tabla de Calidad Sugerida de AST de la NCh 3456/2 (Directrices para el uso de aguas residuales tratadas para proyectos de riego), se señalan los requerimientos de los otros tipos de AST, clasificados como de Alta y Muy Alta Calidad. Las AST de Alta y Muy Alta Calidad, presentan una restricción mayor para los parámetros en análisis (20 y 10 mgDBO/l, 25 y 10 mgSST/l, 200 y 10 NMP/100ml respectivamente y 5 UNT de Turbiedad en las aguas de muy alta calidad).

INECON

Para alcanzar esas calidades, se requiere por cierto de tratamientos adicionales que permitan conseguir los estándares que deben cumplir las AST en función de los usos potenciales de las mismas, los que son analizados más adelante.

2.1.2 Usos Finales a que se destinan las AST reutilizadas por Usuarios Directos por medio de convenios o contratos que mantienen con las Empresas De Servicios Sanitarios.

Este aspecto es de importancia para poder visualizar el destino de las AST que en el actual estado del arte se está dando en determinadas empresas de servicios sanitarios. Tomando como base del análisis la información entregada por las Empresas Sanitarias en respuesta al Of. 2285/21 de reúso de AST enviado por la SISS en agosto del presente año, cuyo detalle se presenta "in extenso" en el Anexo al presente Informe, se llega al siguiente desglose.

Cuadro 2-5 : Volumen de Reúso de aguas servidas tratadas según tipo de uso.

REUSO DE AGUAS SERVIDAS TRATADAS	Volumen Tratado año 2020 (m3/d)			% Reuso de AST respecto de	
	PTAS del País	PTAS con Reuso AST	AST Reusadas	PTAS que reusan AST	PTAS del país
Minería			16.251	0,89%	0,48%
Industria (no minera)			8.746	0,48%	0,26%
Agricultura (Riego)			98.215	5,38%	2,92%
Agricultura (Riego) y agua servicio Interno PTAS			505	0,03%	0,02%
Agricultura (Riego) y Entrega a Municipio Localidad	3.364.632	1.826.771	106	0,01%	0,00%
Reuso Interno PTAS agua de servicio			42.697	2,34%	1,27%
Riego indirecto			3.634	0,20%	0,11%
Entrega a Municipio Localidad			32	0,00%	0,00%
Otros usos (riego de caminos,,etc.).			394	0,02%	0,01%
Total			170.582	9,34%	5,07%

El mayor uso de las AST lo constituye el Riego (se da entre la I y la Región Metropolitana), seguida de Reúso Interno como agua de servicio en las PTAS (se da entre la II y X Región), Actividades Mineras (entre la III Región y la RM) y Actividades Industriales (entre la II Región y la RM) como se puede apreciar en el siguiente cuadro.

INECON

Cuadro 2-6 : Volumen de principales tipos de reúsos de aguas servidas tratadas por Región.

Región	Reuso de AST.	Volumen de AST con reuso 2020 (m3/año)	Volumen AST con reuso 2020 (m3/d)
Tarapacá	Agricultura (Riego)	832.901	2.282
Antofagasta		374.400	1.026
Valparaíso		253.805	695
Metropolitana		34.387.384	94.212
		35.848.490	98.215
Antofagasta	Reúso Interno PTAS (agua de servicio)	200.000	548
Metropolitana		4.871.643	13.347
O'Higgins		3.421.875	9.375
Maule		1.964.328	5.382
Ñuble		328.794	901
Bío Bío		4.713.482	12.914
Los Lagos		52.560	144
		15.552.682	42.610
Atacama	Minería	719.205	1.970
Metropolitana		5.212.543	14.281
		5.931.748	16.251
Antofagasta	Industria (no minera)	3.184.115	8.724
Atacama		5.503	15
Metropolitana		2.572	7
		3.192.190	8.746

A la luz de la tabla anterior, se puede apreciar que el principal reúso de las AST lo constituyen las destinadas a riego que están en el orden de los 98.000 m3/d de AST, de las cuales el 95,9% de las AST las constituyen las AST de la PTAS La Farfana de Aguas Andinas que se descargan al Canal Rinconada.

Asumiendo una tasa de riego entre 0,25 y 1,0 l/s/Há, las AST podrían cubrir un área agrícola entre 1.000 y 4.500 Há entre la I Región y la RM.

En cuanto a los valores por venta que informaron las Empresas, éstos obedecen al siguiente detalle.

INECON

Cuadro 2-7 : Valores de venta de aguas servidas tratadas por rubro y Región.

Región	Destino Reúso AST	Valor por venta de AST (\$/m3)		
		Promedio	Mínimo	Máximo
Atacama	Minería	648	179	869
Metropolitana		492	491	494
Antofagasta	Industria (no minera)	131	131	131
Atacama		750	695	806
Metropolitana		710	710	710
Antofagasta	Agricultura y Entrega a Municipio Localidad	1.627	1.627	1.627
Atacama	Entrega a Municipio Localidad	704	704	704
Antofagasta	Otros usos (humectación caminos, u otro)	650	650	650
Atacama		703	695	806

Los valores por venta a la Industria muestran que en la II Región se vende a un costo de 131 \$/m3, en la III región se vende a un promedio de 750 \$/m3 (con precios que fluctúan entre 695 y 806 \$/m3), mientras que en la RM a un precio de 710 \$/m3

Los valores de venta a los Municipios de las localidades de las PTAS, se encuentran en 704 \$/m3 en la III región.

En cuanto a los valores por Riego Agrícola y entrega a los Municipios de las localidades de las PTAS, en la II región se vende a un costo de 1.627 \$/m3.

Finalmente, las ventas de AST para otros usos (humectación de caminos u otros) solamente se reportaron en la II región (650 \$/m3) y en la III Región (promedio de 703 \$/m3 con precios que fluctúan entre 695 y 806 \$/m3).

Si bien no es un proyecto que se que haya implementado aún, es relevante mencionar el convenio tipo SWAP celebrado recientemente entre la concesionaria Aguas Andinas y los canalistas del río Maipo, este proyecto contempla establecer un swap con las aguas servidas tratadas y las aguas de los agricultores, trasladando parte de las AST a los canales ubicados en la parte más baja de la primera sección del Río Maipo. El Proyecto se encuentra en fase de reparación del EIA para ingresarlo a evaluación al 2022 y ponerlo en marcha el 2025. Este proyecto da cuenta, del creciente interés por la reutilización de este recurso, dado el contexto de escasez hídrica.

2.1.3 Tipos de Tratamientos Adicionales.

Además del AST de Mediana Calidad señalado en la Tabla de Calidad Sugerida de AST de la NCh 3456/2 (Directrices para el uso de aguas residuales tratadas para proyectos de riego),

INECON

se señalan a continuación los requerimientos de tratamiento adicional de los diferentes tipos de AST.

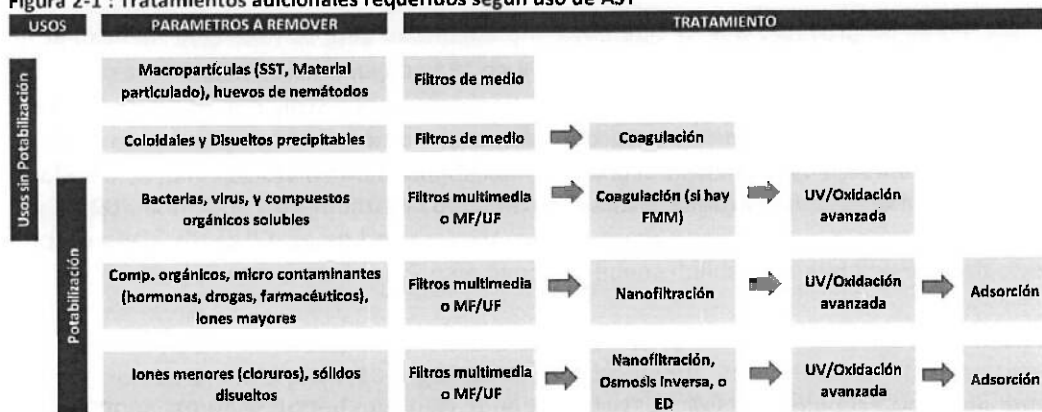
Para alcanzar determinadas calidades, se requiere por cierto de tratamientos adicionales que permitan dar cuenta de los estándares que deben cumplir las AST en función de los usos potenciales de las mismas. Este aspecto adquiere especial relevancia en el actual estado del arte, no solamente en el contexto de escasez de recursos hídricos, sino por el hecho de que se presenta como una alternativa atractiva en términos de costos frente a otras alternativas más costosas como la desalinización.

Como fue señalado previamente, las AST de Buena Calidad tienen los mismos requerimientos que las AST de Mediana Calidad, con la única diferencia de los Sólidos Suspendedos totales (SST) donde se establece una concentración máxima de 50 mg/l en lugar de los 80 mg/l establecidos para las AST de Mediana Calidad. La calidad obtenida del efluente en término de SST con la tecnología en base a Lodos Activados es la misma que la de DBO y será del orden de 30 - 35 mg/l para ambos parámetros, alcanzando con creces el requerimiento establecido a los SST en la NCh 3456/2 para aguas de Buena Calidad.

En cuanto a las AST de Alta y Muy Alta Calidad, presentan una restricción mayor para los parámetros en análisis (20 y 10 mgDBO/l respectivamente, 25 y 10 mgSST/l respectivamente, 200 y 10 NMP/100ml respectivamente y 5 UNT de Turbiedad en las aguas de muy alta calidad). Esto implica el requerimiento de componentes unitarias adicionales de tratamiento, y una de las consideraciones de mayor importancia la constituye la calidad requerida en función al uso al que se destinan las AST de Alta o Muy Alta Calidad.

En general se puede señalar que, dependiendo de la necesidad de remoción de los parámetros, las componentes unitarias de tratamiento requeridas van en aumento, como se puede apreciar en la figura siguiente.

Figura 2-1 : Tratamientos adicionales requeridos según uso de AST



INECON

Considerando que se cuenta con AST que ya removieron los principales parámetros de interés (DBO, SST, Coliformes Fecales, Turbiedad), será necesario evaluar la necesidad o no de remover parámetros adicionales según el uso específico de las AST, como por ejemplo, Color (UNT), Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$), Nitrógeno Amoniacal como N (mg/l), Sólidos Disueltos Totales (mg/l), Carbón Orgánico Total (mg/l), Dureza como CaCO_3 (mg/l), Fosfatos como PO_4 (mg/l), Alcalinidad total como CaCO_3 (mg/l), Silicato reactivo (mg/l SiO_2), Boro B (mg/l B), Flúor (mg/l F), etc.

Las principales características de los tipos de tratamiento adicional requeridos para mejorar la calidad de las AST más utilizados se describen a continuación.

- **Osmosis Inversa.**

Tiene por objetivo la remoción de Cloruros presentes como Sólidos Disueltos, Sólidos Suspendidos Totales, además de Materia Orgánica, Metales, Minerales, etc.

En el caso de desalinización del Agua de Mar, suele ir precedida de un Tratamiento Primario que consiste generalmente de dos componentes unitarias, la primera que corresponde a un proceso de Coagulación – Floculación y Sedimentación o Flotación por aire disuelto para la remoción de Sólidos Suspendidos Totales (SST) y la segunda a un proceso de Micro Filtración o Ultra Filtración para remoción de Sólidos Suspendidos Totales que no fueron removidos en el proceso anterior.

Una vez cumplido el Tratamiento Primario, el efluente entra al proceso de Osmosis Inversa donde tiene lugar la reducción de Sólidos Disueltos Totales, principalmente cloruros, obteniéndose un agua permeada (solución diluida de Cloruro de Sodio) y salmuera.

En esta parte del tratamiento, se cuenta generalmente con un sistema CIP (Clean In Place), diseñado para limpiar las membranas de cualquier elemento generado en la osmosis inversa, en el que se aumenta la temperatura de la solución de limpieza para incrementar la solubilidad de las sales a remover dentro del sistema de membranas.

En el evento de que el objetivo sea potabilizar el agua se incorpora un tratamiento final en base a Remineralización (adición de sales para poder tornar consumible el agua) usando normalmente Calcio, además de ajuste de pH.

- **UV / Oxidación avanzada.**

La radiación Ultravioleta o la Oxidación avanzada (pe Ozono) constituyen un tratamiento terciario que pudiera requerirse al momento de remover microorganismos patógenos y materia orgánica en forma de determinados compuestos específicos.

- **Adsorción – Carbón Activado**

INECON

Se utiliza cuando se requiere remover Metales o Compuestos orgánicos. Un ejemplo de la implementación del tratamiento terciario en el país lo constituye el implementado por SEMBCORP (hoy operado por Sacyr) en la Segunda Región, a continuación se describe esta experiencia y el tratamiento terciario requerido

Este proyecto arranca desde la PTAS en base a tecnología de Lodos Activados en Antofagasta, donde se obtienen aproximadamente 120 l/s de AST con la calidad establecida en la Tabla 1 del DS 90/00. Las AST son enviadas al estanque de distribución El Salar, donde se distribuye a sus clientes. Actualmente los principales clientes son SQM y Alto Norte.

Alto Norte, empresa dedicada a la refinería de cobre, es quien utiliza la mayor parte del caudal tratado, 90 L/s. En este caso el agua es utilizada para enfriamiento de hornos, línea de barras y escoria, por tanto el efluente de la PTAS puede ser utilizado directamente en estos procesos. No obstante, existen otros procesos productivos en que la calidad requerida es superior, y por tanto requiere de un tratamiento adicional, este es el caso de la producción de Litio, a cargo de la empresa SQM, donde se requiere agua ultrapura.

Para el abastecimiento a SQM, Semicorp incorporó Tratamiento Terciario a las AST provenientes de la PTAS de Lodos Activados de Antofagasta para generar un agua ultrapura, el que consistió en incorporar un Sistema MBR (Membrane Biological Reactor) para pulir la calidad en términos de la materia orgánica, Osmosis Inversa para desmineralizar el agua y luego remineralizarla para restituir determinados metales. Una parte del AST obtenida (agua ultrapura) es sujeta a un tratamiento y acondicionamiento posterior para su uso como agua potable.

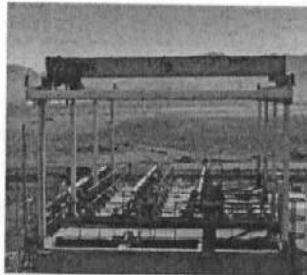
La calidad del agua ultrapura requerida está exenta de DBO, Aceites y Grasas y Sólidos suspendidos Totales, permitiendo solamente un máximo de 20 – 30 mg/l de Sólidos Totales, como se puede apreciar en el siguiente extracto de una presentación del proyecto señalado:

Figura 2-2 : Características del agua ultra pura a partir de AST

Planta Agua Ultrapura: Única en Chile



- Sembcorp diseño, construyó y opera una moderna planta para el suministro de agua ultrapura a partir de aguas servidas a la planta de producción de litio de SQM cerca de Antofagasta
- Tecnología es Similar a Changi NEWater.
- Lugar de tratamiento en planta de Aguas Servidas: MBR para eliminar restos orgánicos, osmosis inversa para desmineralizar casi 100%, y luego remineralización.
- Planta se construyó y puso en marcha en tiempo record de 9 meses.
- Parte del agua ultrapura es luego tratada y acondicionada especialmente para uso como agua potable.
- 75-80% Tasa de recuperación
- Agua de rechazo es usada para supresión de polvo en las instalaciones del cliente.
- 2500 m³/día



MBR Reactor



RO Module



© Sembcorp industriales 2016

Aguas Servidas Antofagasta

Parámetro	Valor
DBO ₅	270 - 300 mg/l
Aceites y grasas	80 - 120 mg/l
Sólidos Suspendedos	280 - 350 mg/l
Sólidos Totales	3.500 - 4.000 mg/l

Agua Industrial

DBO ₅	15 - 25 mg/l
Aceites y grasas	15 - 20 mg/l
Sólidos Suspendedos	30 - 50 mg/l
Sólidos Totales	3.500 - 4.000 mg/l

Agua Ultrapura

DBO ₅	0 mg/l
Aceites y grasas	0 mg/l
Sólidos Suspendedos	0 mg/l
Sólidos Totales	20 - 30 mg/l

18

Fuente: Seminario Seminario Aguas Servidas Tratadas, noviembre 2015.

INECON

2.2 Análisis técnico a nivel internacional de experiencias exitosas en países referentes en Reutilización de AST.

2.2.1 Estándares de calidad que deben cumplir las AST para ser reutilizadas

En este punto se analizan en primer lugar los estándares de calidad que se exigen a las AST para ser reutilizadas en países o instituciones de importancia a nivel mundial, para posteriormente analizar los países en que se ha implementado exitosamente la reutilización de AST y el grado y tipo de tratamiento adicional implementado para cumplir su objetivo.

En lo referido a los estándares de calidad que se exigen, el primer análisis corresponderá a las directrices internacionales elaboradas por la Organización Mundial de la Salud (OMS)¹, la que constituye una de las más relevantes conceptualmente, pues considera **medidas de protección sanitaria en toda la cadena del proceso, desde la producción del agua destinada al riego hasta el consumidor final del producto agrícola.**

Seguidamente, se analizan los estándares de calidad en los países de mayor relevancia a nivel mundial en que se ha implementado exitosamente la reutilización de AST en las últimas décadas, lo cual fue ratificado por las instituciones entrevistadas como el Banco Internacional del Desarrollo (BID), CEPAL y Fundación Chile, y que corresponden en definitiva a los siguientes.

- Estados Unidos
- Israel
- Singapur
- España

Se revisaron cuáles de dichos países ya fueron analizados extensamente en estudios nacionales, en cuyo caso se resumieron los principales aspectos de importancia para los objetivos del estudio. En cuanto a aquellos países en que la reutilización de AST es exitosa, se estudiaron en profundidad aquellos aspectos que pueden constituir antecedentes adicionales de importancia por su probable consideración a escala nacional.

2.2.1.1 *Directrices de la Organización Mundial de la Salud.*

El documento de la OMS que entrega directrices para el uso seguro de aguas servidas tratadas describe el impacto del uso de las aguas servidas en la agricultura, la salud de los consumidores de productos agrícolas, los trabajadores del campo, sus familias y las comunidades locales.

¹ Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywaters WHO-UNEP-FAO 2006

INECON

En términos generales, presenta un resumen de la información disponible, al momento de su elaboración, de estudios epidemiológicos y de transmisión de enfermedades infecciosas en relación a los riesgos sanitarios asociados al uso de aguas servidas en riego, debido a la presencia de organismos patógenos que pueden sobrevivir en el ambiente ya sea en las aguas servidas, en los suelos y/o en los productos agrícolas y que eventualmente pudieran infectar a la población, como se puede apreciar en el siguiente cuadro.

Cuadro 2-8 : Riesgos sanitarios asociado al uso de aguas servidas para riego.

Grupo	Riesgos para la Salud		
	Infecciones por Helmintos	Infecciones por Bacterias/Virus	Infecciones por Protozoos
Consumidores	Riesgo significativo de infección por Ascaris con aguas servidas no tratadas en adultos y niños	Reportes de brotes de cólera, tifoidea y shigelosis por el uso de aguas servidas no tratadas	Evidencia de parásitos encontrados en verduras regadas con aguas servidas pero no hay evidencia de transmisión de enfermedades.
Trabajadores del Campo y su Familias	Riesgo significativo de infección con Ascaris por contacto con aguas servidas no tratadas en adultos y niños. Riesgos para los niños se mantienen en aguas tratadas con <1 huevo nemátodo/L. Incremento del riesgo en los trabajadores por anquilostomiasis.	Riesgo de enfermedades diarreicas en jóvenes por contacto con aguas servidas que exceden 10^4 Coliformes Termotolerantes/100ml. Riesgo elevado de infección con salmonella en niños expuestos a las aguas servidas no tratadas. Elevada respuesta a Norovirus en adultos expuestos a aguas servidas parcialmente tratadas.	Riesgo insignificante de infección por Giardia Intestinalis por contacto con aguas servidas tratadas y no tratadas. Se observa incremento del riesgo de amebiasis por contacto con aguas servidas no tratadas.
Comunidad cercana	Trasmisión de Ascaris en sistemas de riego por aspersión no ha sido estudiada, al igual que en riesgo tendido o por surco.	Riesgo por aspersión de aguas tratadas de baja calidad (Coliformes Totales 10^5 - 10^6 /100ml) asociado con aumento de las tasas de infección. Uso de aguas parcialmente tratadas (10^4 - 10^5 Coliformes Termotolerantes / 100ml) para riego por aspersión, no se ha asociado a incrementos de las tasas de infección viral.	No hay información de infecciones protozoarias debidas al riego por aspersión con aguas servidas

Uno de los aspectos relevantes a considerar en el uso de aguas servidas tratadas para riego, particularmente en agricultura, es la combinación de diferentes medidas de protección sanitaria en toda la cadena del proceso desde la producción del agua destinada al riego hasta el consumidor final del producto agrícola.

Considerando toda la cadena señalada, existen diversas medidas de control en cada una de sus etapas, asociadas a una reducción de la concentración de los organismos patógenos, como se puede apreciar en el siguiente cuadro.

INECON

Cuadro 2-9 : Medidas de protección y reducciones asociadas de organismos patógenos.

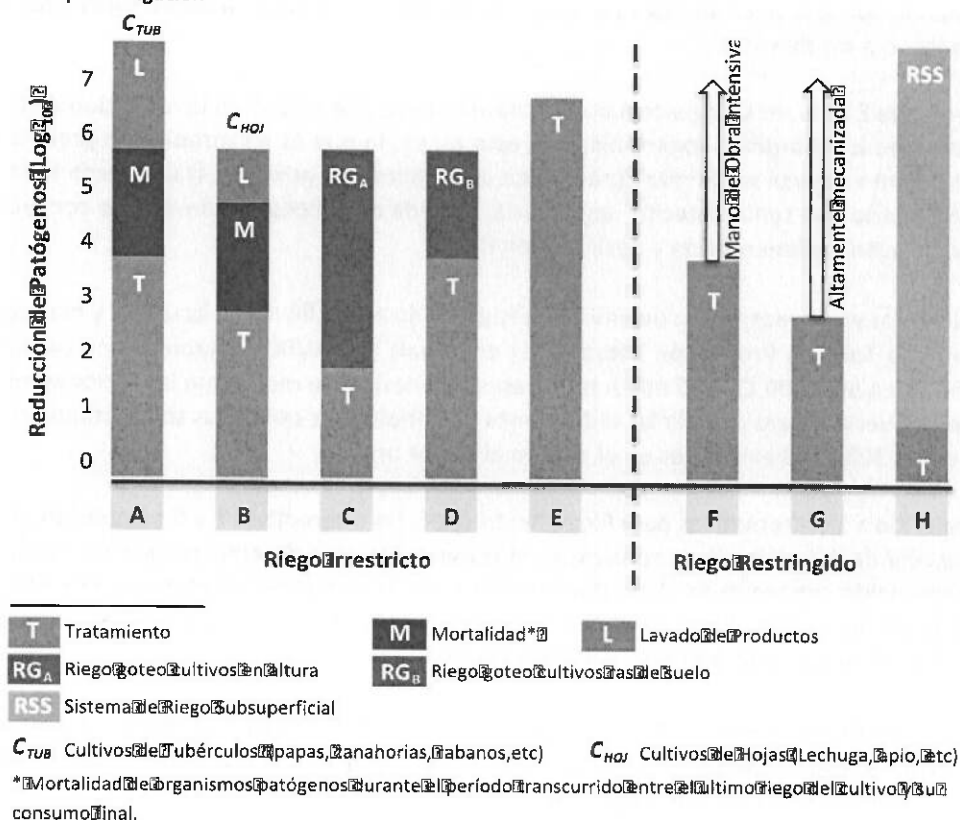
Medida de Control	Reducción de Patógenos (unidades Log)	Comentarios
Tratamiento de Aguas Servidas	1 - 6.	Niveles de reducción dependen de los diferentes sistemas de tratamiento
Riego por Goteo en cultivos bajos	2	Cultivo de tubérculos sobre suelo como lechuga
Riego por Goteo en cultivos altos	4	Cultivos tales como tomates, en que el producto no se encuentra en contacto con el suelo
Riego controlado por aspersión	1	Uso de microaspersores controlados, control de dirección con anemómetros
Zonas de amortiguación con riego por aspersión	1	Protección de residentes en zona de riego por aspersión, zona de amortiguación entre 50 - 100 m.
Mortalidad de Organismos Patógenos	0,5 - 2 / día	Mortalidad sobre los cultivos entre el último riego y su consumo. Reducción depende del clima, temperatura, radiación solar, humedad, tiempo, tipo de cultivo, etc.
Lavado del producto con agua	1	Lavado de ensaladas, vegetales y frutas con agua limpia
Desinfección del Producto	2	Lavado de ensaladas, vegetales y frutas con una solución desinfectante débil y enjuague con agua limpia
Retira de cáscara del producto	2	Frutas y Tubérculos
Cocción del producto	6 - 7.	Inmersión en agua hirviendo o cercana al punto de ebullición del agua asegura la destrucción de microorganismos.

Fuente: Beuchat (1998), Pettersson & Ashbolt (2003)

La combinación de estas medidas de control permite establecer opciones de protección sanitaria por medio de una reducción bacteriológica final de 6-7 órdenes logarítmicos requeridos para asegurar la salud de las personas.

En la siguiente figura se presenta una serie de alternativas para la reducción de organismos patógenos (virus, bacterias y protozoos) en diferentes grados, en función de la combinación de diversas medidas de protección y de los diferentes tipos de cultivos y técnicas de irrigación y que en su conjunto permiten alcanzar dicho objetivo de salud.

Figura 2-3 : Combinación de medidas de protección sanitaria para la reducción de patógenos en el uso de aguas servidas para irrigación



En lo referido al Riego irrestricto, la alternativa A es adecuada para cultivos de productos de consumo crudo que crecen bajo tierra como los tubérculos, cuando son regados por aguas servidas tratadas. Se debe alcanzar una reducción en la concentración de los organismos patógenos presentes en las aguas servidas crudas del orden de 7 órdenes logarítmicos, de la cuales el tratamiento de las aguas servidas alcanza cuatro órdenes logarítmicos, el periodo de tiempo establecido entre el ultimo riego y el consumo del cultivo dos órdenes logarítmicos y finalmente el lavado con agua potable de las ensaladas antes de su consumo con uno a dos órdenes logarítmicos de reducción.

La alternativa B provee un nivel de protección sanitaria suficiente para el consumo de hojas de vegetales o ensaladas que crecen a ras de suelo y que son regados con aguas servidas tratadas. Considera un orden de reducción de 3 escalas en el tratamiento, lo que sumado a la reducción de 2 escalas lograda en el periodo previo al consumo y de 1 escala en el lavado de las ensaladas, alcanza una reducción final de organismos patógenos de 6 órdenes logarítmicos.

INECON

Las alternativas C y D mantienen el nivel final de reducción de un máximo de 6 órdenes logarítmicos, incluso con un aporte menor de la fase de tratamiento (hasta dos órdenes), combinando con la técnica de riego por goteo de cultivos que crecen en altura como el caso de tomates o a ras de suelo.

La alternativa E es la más exigente para el tratamiento ya que establece la reducción de los patógenos en los 7 órdenes logarítmicos en esta etapa, lo que es alcanzable con procesos de tratamiento convencional que contemplen sedimentación primaria, tratamiento biológico secundario con sedimentación secundaria, seguida de procesos químicos de coagulación-floculación, sedimentación y desinfección final.

Cabe destacar que la normativa de emisión a cuerpos de aguas fluviales, lacustres y marinos dentro de la Zona de Protección Litoral (ZPL) en el país (DS 90/00), establece una calidad bacteriológica de 1.000 CF/100 ml en todos esos escenarios, de modo que las acciones adicionales requeridas para cumplir las reducciones bacteriológicas señaladas son bastante menores en las 300 PTAS existentes en el país en el sector urbano.

En lo referido a las alternativas para Riego Restringido, las alternativas F y G establecen que la reducción de 4 órdenes logarítmicos en el tratamiento es suficiente cuando se emplea riego restringido con mano de obra intensiva y tan solo bastaría con la reducción de 3 órdenes logarítmicos cuando dicho riego es altamente mecanizado, alcanzándose en ambos casos el objetivo de salud establecido para este efecto.

En la alternativa H se presenta el escenario de un tratamiento básico que remueva no más de 1 escala logarítmica, logrando el resto de la remoción requerida (6 órdenes logarítmicos) con un sistema de irrigación sub-superficial.

Finalmente, la reducción de huevos de helmintos, no contemplada en el análisis anterior requiere de tratamiento y eventualmente el lavado del producto agrícola antes de su consumo. En efecto, el tratamiento de las aguas servidas puede remover la concentración de 3 escalas logarítmicas, características generalmente propias de las aguas servidas, en cuyo caso no se requieren medidas adicionales. Sin embargo, si el tratamiento solo remueve 2 órdenes logarítmicos, el tercero debe ser aportado por el lavado del producto agrícola en una solución débil de detergente con un enjuague final con agua limpia. En el caso de los huevos de helmintos estos deben ser reducidos a ≤ 1 huevo/litro.

Sentada la panorámica entregada por la OMS, se evaluarán las normativas de AST asociadas a países que han desarrollado con éxito el reúso de las aguas servidas.

2.2.1.2 *Directrices de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de Estados Unidos Asociadas a AST.*

La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) ha publicado directrices en diferentes aplicaciones asociadas a la reutilización de aguas servidas tratadas provenientes

INECON

de sistemas de aguas servidas de origen doméstico u otros con bajos aportes de aguas residuales industriales.

Para este efecto, estableció requisitos de tratamiento y de calidad para las aguas servidas crudas y tratadas, frecuencia y tipos de control y distancias para la definición de zonas de protección, fundamentándose para tal efecto en la experiencia de reutilización en Estados Unidos y otros lugares, estudios de investigación y casos de aplicación, antecedentes de la literatura técnica, políticas y regulaciones estatales, prácticas de ingeniería y el uso del concepto de barreras múltiples.

La siguiente tabla elaborada por la EPA consolida los requerimientos mínimos mencionados anteriormente en los estados en que se emplean aguas servidas tratadas para irrigación en agricultura, con el propósito de facilitar la comparación de las diferentes políticas, programas y regulaciones existentes en los diferentes estados y territorios del país.

Cuadro 2-10 : Requisitos para Reutilización de Aguas Servidas Tratadas (EPA/2012) ²

Categoría de Uso	Tratamiento	Requisito de Calidad (1)	Requisitos de Control	Distancia de Aplicación
Uso en Agricultura				
Cultivos Alimenticios Reuso de AST para riego superficial o por aspersión de cultivos alimentarios destinados al consumo humano, consumidos crudos	Secundario (2) Filtración (3) Desinfección	pH = 6,0 - 9,0	Semanal	15 m de pozos de agua potable
		DBO ≤ 10 mg/l	Semanal	30 m en suelos porosos
		Turbiedad 2 UNT	Continúa	
		Coliformes Fecales/100 ml 0	Continuo	
		Cloro Residual 1 mg/l		
Cultivos Alimenticios Reuso de AST para riego superficial de cultivos alimentarios destinados al consumo humano, procesados comercialmente	Secundario (2) Desinfección	pH = 6,0 - 9,0	Semanal	90 m pozos de agua potable
		DBO ≤ 30 mg/l	Semanal	30 m áreas públicas accesibles
		Coliformes Fecales/100 ml < 200	Diario	(riego por aspersión)
		Cloro Residual 1 mg/l	Continuo	
Cultivos No Alimenticios Reuso de AST para riego de cultivos que no son consumidos por los seres humanos, incluyendo forraje, fibra y cultivos de semillas o para riego de pastizales, viveros comerciales y granjas de césped				

(1) Aplicable al punto de descarga de las PTAS

(2) Tratamiento secundario con calidad de efluente < 30 mg/l de DBO y SST

² Guidelines for Water Reuse EPA/2012

INECON

Categoría de Uso	Tratamiento	Requisito de Calidad (1)	Requisitos de Control	Distancia de Aplicación
------------------	-------------	--------------------------	-----------------------	-------------------------

(3) Incluye infiltración en medios naturales o filtración en medios granulares o membranas

Como se puede apreciar, la regulación efectúa en primer término una diferenciación respecto al destino final de los cultivos (alimentarios y no alimentarios) y en función a ello establece el nivel de restricciones para su irrigación con aguas servidas tratadas.

Con el objeto de asegurar la remoción de materia orgánica y de sólidos suspendidos totales, los requisitos previos de tratamiento para todos los usos en riego establecen que las aguas servidas crudas deben ser sometidas a un tratamiento a nivel secundario.

Los bajos contenidos de materia orgánica ($DBO_5 \leq 30$ con tratamiento secundario seguido de desinfección y $DBO_5 \leq 10$ mg/L con tratamiento secundario seguido de filtración y desinfección) tienen como propósito que en la reutilización de las aguas para riego no haya aportes importantes de material orgánico a los suelos que puedan dejarlos afectos a descomposición, emanación de olores o atracción de vectores en las zonas de aplicación.

La restricción en el contenido de sólidos en suspensión ($SST \leq 30$ mg/L) se relaciona con lo anterior, y también con un aspecto práctico para evitar la obstrucción de los sistemas de riego cuando este se efectúa por la técnica de aspersión o riego por goteo.

Cuando los cultivos son de carácter alimenticio y su uso final es el consumo crudo, los requisitos se incrementan, exigiéndose no solo la desinfección de las aguas sino también la filtración por medios granulares porosos naturales o sintéticos o por membranas, para asegurar la reducción total de organismos patógenos (virus, bacterias y parásitos).

Sin embargo, cuando los productos agrícolas de carácter alimentario no son procesados comercial o industrialmente antes de su consumo, se permite el proceso de desinfección, como barrera para la destrucción, remoción o inactivación de microorganismos patógenos.

En todos los casos, la desinfección debe ser un proceso que además de satisfacer la demanda por oxidación de sustancias y destrucción de microorganismos, entregue el agua para su reutilización con un residual del desinfectante, para evitar el recrecimiento de organismos antes de su uso en riego, situación que acota el uso de desinfectantes químicos, que tienen la propiedad de dejar un contenido residual, como es el caso del Cloro, para cuyo efecto la regulación establece un valor de cloro residual de 1,0 mg/L.

Además del control operacional y su frecuencia, otro aspecto importante regulado en este caso es la definición de una zona de amortiguación o zona de protección radial entre 15 y 90 metros en torno al sitio de aplicación, con el propósito de proteger las fuentes agua potable que puedan encontrarse en el sector y por otra parte evitar el contacto directo de personas con las aguas de riego.

INECON

Incluso respecto de la misma materia, la regulación es complementada con una restricción para el ingreso de animales de pastoreo a los lugares de aplicación de a lo menos 15 días después de la fecha de riego.

2.2.1.3 Regulación de AST en el Estado de Arizona, Estados Unidos.

En los Estados Unidos, la reutilización de aguas servidas para el riego en agricultura se encuentra actualmente regulada en más de 40 estados, entre los que destacan Arizona, Nevada, California, Texas y Utah.

El caso emblemático lo constituye California, y su análisis ya se encuentra descrito de manera bastante detallada en el estudio “Desarrollo de un Modelo Regulatorio-Institucional-Financiero que Viabilice el Reúso de las Aguas Residuales en Chile”, DI Agua, de Junio de 2019, por lo que para los efectos del presente análisis se presenta la normativa del Departamento de Salud Pública de Arizona, donde se establecieron los límites máximos para 5 categorías de cultivos y preservación de la vida acuática, de acuerdo al siguiente detalle.

Cuadro 2-11 : Requisitos para Aguas de Riego Vida Acuática (D. Salud Publica Arizona USA)

Parámetro de Calidad	Categorías Específicas de Aplicación					
	A	B	C	D	E	F
Coliformes Fecales, (NMP/100 ml)	1.000	1.000	1.000	1.000	2,2	1000
pH	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Turbiedad, (NTU)	-	-	-	-	1	-
Virus Entéricos, (PFU/40 ml)	-	-	-	-	-	-
Entamoeba Histolística	-	-	-	-	N.D.	-
Ascaris Lumbricoides (huevos)	-	-	-	-	N.D.	-
Tenias (gargas)	-	-	N.D.	-	-	N.D.

A: Huertos

B: Fibras, Semillas, Cultivos Forrajeros

C: Pastizales

D: Cultivos para Alimentos Procesados

F: Vida Acuática

Como se aprecia en este caso, la regulación tiene un marcado énfasis en el contenido de microorganismos (bacterias y parásitos) factibles de encontrar en aguas residuales y que constituyen normalmente agentes de transmisión de enfermedades infecciosas.

2.2.1.4 Reutilización de Aguas Servidas Tratadas en Israel.

Israel ha desarrollado hace ya varios años la reutilización de sus aguas servidas, es pionero en la materia. En este contexto, el Ministerio de Salud Pública de Israel, publicó una normativa relacionada con la calidad de aguas servidas tratadas destinadas al riego agrícola, la que establece los siguientes requisitos.

INECON

Cuadro 2-12 : Requisitos para la Reutilización de Agua Servidas Tratadas (Ministerio Salud Publica Israel)

Parámetro de Calidad	Categorías Específicas de Aplicación			
	A	B	C	D
DBO	60	45	35	15
DBO Filtrada	22	22	20	10
Sólidos Suspendidos	50	40	30	15
Coliformes Totales	22	22	250	12
Cloro Residual	-	-	0,15	0,5

A: Cultivos Industriales, Cereales y Semillas

B: Forraje Verde, Olivos, Nogales, Almendras y Citricos

C: Frutas y Vegetales para Procesamiento, Vegetales que se cocinan, Frutas Pelables, Canchas de Golf, Canchas de Fútbol

D: Todo Cultivo sin Restricción, Cultivos de Consumo Rudo, Parques Municipales, Prados

2.2.1.5 Reutilización de Aguas Servidas Tratadas en España.

En lo referido a España, la revisión de estudios desarrollados en el país permite apreciar que ya fue estudiada en importantes estudios relacionados con el Reúso, entre las que destaca el estudio "Desarrollo de un Modelo Regulatorio-Institucional-Financiero que Viabilice el Reúso de las Aguas Residuales en Chile", DI Agua, de junio de 2019. En este punto solamente se presentan los principales aspectos de importancia ahí detallados, debiendo remitirse a ese estudio si se requiere ahondar en determinados temas específicos que se puedan requerir.

En lo referido al marco jurídico, la organización política de España respecto del tratamiento, descarga y reúso de las aguas concurren de distintas competencias: estatal, autonómica y municipal o local. En lo aplicable al reúso de las aguas, está asociado a las siguientes normas específicas:

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA).
- Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se Establece el Régimen Jurídico de la Reutilización de las Aguas Depuradas (RDR).

En lo referido a este último, data de hace varios años y fue promulgado debido fundamentalmente a la necesidad del agua para varios usos y su periódica escasez, de modo de viabilizar el empleo seguro de agua regenerada y sentar el marco legal idóneo para la reutilización de aguas servidas, debiendo entenderse por reutilización la aplicación del agua depurada para un nuevo uso antes de su devolución al medio acuático libre.

Para que el agua tratada se convierta en regenerada se la debe someter a tratamiento post depuración que le permita alcanzar la calidad requerida en función de los usos a los que se va a destinar. El uso de agua regenerada excluye los siguientes usos:

INECON

- Consumo humano (salvo en situaciones de catástrofe).
- Industria alimentaria (salvo cuando se utiliza para limpieza).
- En instalaciones hospitalarias.
- En cultivo de moluscos filtradores.
- Aguas de baño.
- Torres de refrigeración, condensadores evaporativos.
- Fuentes y láminas ornamentales en espacios públicos o interiores de edificios públicos.
- Los no admitidos por la Autoridad Sanitaria o Ambiental (RD 1620/2007).

Los usos y actividades permitidos se clasifican en cinco grandes apartados, cada uno de ellos con varias calidades y distintos valores máximos admisibles y controles de calidad.

En la tabla que se presenta a continuación se entrega la clasificación de los tipos de usos según sean o no autorizados.

Cuadro 2-13 : Usos permitidos para aguas regeneradas en España (RD 1620/2007)

Usos permitidos para aguas regeneradas en España				
USOS URBANOS	RESIDENCIALES	OTROS		
		Jardines privados	Riego en Zonas Verdes	
	Aparatos Sanitarios	Baldeo calles		
		Incendios		
		Lavado Vehículos		
USOS AGRARIOS	Contacto Directo con agua	Contacto Directo con agua	Cultivos leñosos	
	Partes comestibles	Productos Consumo no frescos	Flores ornamentales invernaderos de contacto no directo agrocultivo	
	Cultivos en fresco	Riego pasto animales productores leche/carne	Cultivos Industriales no alimenticios	
		Acuicultura		
USOS INDUSTRIALES	Aguas Proceso y Limpieza industrias no alimenticias Otros Usos Industriales	Aguas Proceso y Limpieza industrias alimenticia	Torres refrigeración, Condensadores, Evaporadores	
USOS RECREATIVOS	Riego Campos de Golf	Estanques,caudales fluyentes sin acceso de público		
USOS AMBIENTALES	Recarga Acuíferos por percolación	Recarga Acuíferos por inyección directa	Riego bosques y similares sin acceso público	Humedales, caudales ecológicos
			Silvicultura	

Fuente : Boletín Oficial del Estado, RD 1620/2007

INECON

En la siguiente tabla se establecen los criterios de calidad que están establecidas en el RD 1620/2007 para las aguas regeneradas, debiendo destacar que los parámetros definidos para dar cumplimiento de calidad corresponden solamente a los siguientes.

- Sólidos Suspendidos
- Turbiedad
- Escherichia Coli
- Nematodos Intestinales

No se encuentran normados parámetros como la DBO, Cloro Residual y otros, de importancia al momento de definir los usos.

Cuadro 2-14 : Criterios de calidad para aguas regeneradas establecidas en el RD

Uso Urbano			Riego Agrícola		
Residencial					
Riego de Jardines privados. Descarga de aparatos sanitarios	Escherichia Coli	0 UFC/100ml	Riego de Cultivos con sistema de aplicación de AST con las partes comestibles para alimentación humana en fresco.	Escherichia Coli	< 100 UFC/100ml
	Sól Susp totales	< 10 mg/l		Sól Susp totales	< 20 mg/l
	Turbiedad	≤ 2 UNT		Turbiedad	≤ 10 UNT
	Nematodos Intestinales	< 1 huevo/10 L		Nematodos Intestinales	< 1 huevo/10 L
Servicios					
Riego de zonas verdes urbanas, baldeo de calles. Sistemas contra incendios. Lavado industrial de vehículos.	Escherichia Coli	< 200 UFC/100ml	Riego de productos para consumo humano con tratamiento industrial posterior. Riego de Pastos Acuicultura	Escherichia Coli	< 1.000 UFC/100ml
	Sól Susp totales	< 20 mg/l		Sól Susp totales	< 35 mg/l
	Turbiedad	≤ 10 UNT		Turbiedad	
	Nematodos Intestinales	< 1 huevo/10 L		Nematodos Intestinales	< 1 huevo/10 L
			Riego de Cultivos leñosos que impidan el contacto del agua con los frutos, flores ornamentales. Viveros, invernaderos sin contacto directo. Cultivos industriales no alimenticios. Forrajes, cereales y semillas oleaginosas	Escherichia Coli	< 10.000 UFC/100ml
				Sól Susp totales	< 35 mg/l
				Turbiedad	
				Nematodos Intestinales	< 1 huevo/10 L
Uso Industrial					
Aguas de proceso y limpieza, excepto en industria alimenticia y otros usos industriales	Escherichia Coli	10.000 UFC/100ml	Riego de Campos de Golf	Escherichia Coli	200 UFC/100ml
	Sól Susp totales	< 35 mg/l		Sól Susp totales	< 20 mg/l
	Turbiedad	≤ 15 UNT		Turbiedad	≤ 10 UNT
	Nematodos Intestinales			Nematodos Intestinales	< 1 huevo/10 L

INECON

Uso Urbano			Riego Agrícola		
Residencial					
Aguas de proceso y limpieza para uso en la industria alimenticia	Escherichia Coli	< 1.000 UFC/100ml	Estanques, masas de agua y caudales circulares ornamentales en que está impedido el acceso al público	< 10.000 UFC/100ml	
	Sól Susp totales	< 35 mg/l		< 35 mg/l	
	Turbiedad				
	Nematodos intestinales	< 1 huevo/10 L			
Torres de Refrigeración y Condensadores evaporativos	Escherichia Coli	< 0 UFC/100ml			
	Sól Susp totales	< 5 mg/l			
	Turbiedad	≤ 1 UNT			
	Nematodos intestinales	< 1 huevo/10 L			

Las principales características en función de los usos son las siguientes:

- Reúso urbano.

Quando el agua regenerada se destina a uso urbano (residencial o servicios) se deben tener en cuenta los parámetros de valores máximos admisibles (VMA), incluidos en la tabla e investigar las sustancias peligrosas recogidas en las normas de calidad ambiental.

- Usos agrarios

El agua regenerada destinada a usos agrarios se clasifica según tres tipologías y requiere la investigación de los parámetros reseñados en la tabla, para los que también se establecen los Valores Máximos Admisibles (RD1620/2007).

- Usos industriales

Para los usos industriales (3 tipologías distintas) el agua regenerada será objeto de la investigación de los parámetros contenidos en la Tabla y se deberán respetar las normas de calidad ambiental, para el uso agua de procesos y limpieza industrias no alimentarias, otros usos, y contar con el visto bueno de la Autoridad Sanitaria para torres de refrigeración con los controles adicionales que vengan impuestos por aquella.

- Usos recreativos.

Para los dos usos recreativos de aguas regeneradas deberán cumplirse los parámetros de la Tabla en la parte pertinente. Además, se considera el control de la Legionella (100 UFC/L), cuando el uso del agua podría llevar asociado un riesgo de aerosolización como usos riego campos de golf, y de otros contaminantes recogidos en

INECON

la autorización de vertidos del agua residual de origen (RD 817/2015, Tabla 2) y fósforo (2 mg/L, usos estanques, caudales circulantes sin acceso del público.

o Usos ambientales.

Para estos usos, los menos restrictivos cuentan con cuatro tipologías distintas, a las que se investigarán los parámetros reseñados en la tabla. Otros contaminantes adicionales son N total (10 mg/L) y Nitratos (25 mg/L) para usos de recarga acuíferos por percolación y recarga de acuíferos por inyección directa y otros contaminantes recogidos en la autorización de vertidos del agua residual original y normas de calidad ambiental para el uso de riego de bosques y similares sin acceso del público.

2.2.2 Experiencias exitosas en países referentes en reutilización de AST.

Sentados los aspectos normativos en los países detallados anteriormente, se evalúan técnicamente en este punto las experiencias exitosas a nivel internacional en países con historia en la Reutilización de AST.

2.2.2.1 *Experiencia en Israel.*

La experiencia de Israel es de larga data, remontándose a inicios de los años 60, como puede apreciarse en el siguiente detalle.

Cuadro 2-15 : Hitos en el reúso de AST en Israel

Año	HITOS
1959	Parlamento aprueba el "Water Law" que define el reúso de agua como un recurso a utilizar
1970	Se comienzan a dar incentivos para potenciar el reúso de agua
1984	Primer sistema de reutilización de agua a gran escala
2005	Reúso de agua alcanzaba el 75%. Más de 200 reservas para almacenar el agua de reúso, con reservas subterráneas en Tel-Aviv.
2012	La Autoridad del Agua elaboró el Plan Maestro al año 2050 para el Sector Nacional del Agua

Fuentes: Jimenez, B., Asano T "Water reuse: an international survey of current practice, issues and needs", IWA, 2008. Autoridad del Agua de Israel, 2012

La Autoridad Nacional del Agua de Israel depende del Ministerio de Infraestructura, Energía y Agua, y tiene las siguientes funciones.

INECON

Figura 2-4 : Funciones de la Autoridad Nacional del Agua



Fuente: Master Plan for the National Water Sector Main Points of the Policy Paper, March 2012

El Estado tiene un papel muy importante en las Inversiones (2.300 millones US\$ desde 1993 en desarrollo de infraestructura de aguas residuales y 750 millones US\$ en Plantas de reúso de Agua). Las tarifas son fijadas por el Ministerio de Infraestructura Nacional y el Ministerio de Finanzas, y hasta el 2015 existió un subsidio cruzado que aseguraba precios bajos de agua para el sector agrícola a través de mayores precios para uso doméstico y con tarifas más altas en tanto el consumo de agua sea mayor.

De acuerdo a la experiencia en Israel, las aguas servidas deben considerarse parte integral de los recursos de agua, y el dueño de las aguas servidas y la responsabilidad de su tratamiento y disposición debe quedar claramente establecida en la Ley.

Asimismo, se destaca que la integración apropiada de las aguas servidas a los recursos de agua requiere esfuerzos a múltiples niveles (institucionales, financieros, de ingeniería, agronomía, legislación, etc.). Desde ese punto de vista, no todos los problemas deben necesariamente estar zanjados y resueltos antes de comenzar con la práctica del reúso, y es posible desarrollarlos en el tiempo.

INECON

Un enfoque potencial considerado consistió en concretar proyectos locales pequeños para riego restringido, con sus desarrollos monitoreados, discutidos y coordinados para adaptarse constantemente al concepto de pasar de la irrigación con agua a AST para las condiciones de cambio asociadas a ello.

En Israel que ha practicado el reúso masivo de AST por décadas y que está reusando al presente más del 75% de sus aguas servidas, la mayor parte de ellas están todavía destinadas al riego restringido. El riego restringido libera recursos de agua fresca para el riego irrestricto. En muchos casos el aspecto controversial de riego irrestricto con aguas servidas es de importancia secundaria. El desarrollo de esquemas de reúso para riego con efluentes de muy baja calidad (algodón o cosechas similares) puede llevar a situaciones de inestabilidad cuando el mercado de ese número limitado de cosechas desaparece.

Efluentes de más alta calidad permiten el riego de un espectro más amplio de cosechas, añadiendo estabilidad al desarrollo agrícola. La recomendación de profesionales a los agricultores ha sido esencial en el cambio exitoso de riego con agua fresca a riego con aguas servidas en Israel. Los agricultores israelitas obtienen estas recomendaciones fundamentalmente a través de organizaciones agrícolas que pueden pagar las recomendaciones profesionales, y a través del Ministerio de Agricultura.

Reservorios abiertos de aguas servidas pueden constituir excelentes componentes unitarias de tratamiento si son operadas adecuadamente, pero si el reservorio pertenece a los agricultores, operarán el reservorio siguiendo las necesidades de riego y no las necesidades de tratamiento. Los reservorios deben estar bajo el control de quienquiera sea el responsable del tratamiento de las aguas servidas, de modo de operarlos como sistemas de tratamiento.

La coexistencia de esquemas de reúso de diferentes tamaños y características no es solamente posible, sino también deseable. Un desarrollo y ejecución adecuado de las políticas de reúso de AST requiere la participación e involucramiento de muchas instituciones, de modo de poder cubrir los numerosos aspectos de la práctica. Muchas instituciones y/o división de roles puede llevar a conflictos administrativos y retrasos en la ejecución requerida. Israel ha conseguido reusar cerca del 70 – 75% de las aguas servidas por cerca de 2 décadas a pesar de los innumerables esfuerzos para alcanzar casi el 100% del reúso.

Los agricultores encontraron dificultades para explicar el contenido de nutrientes de los efluentes cuando se dosifican fertilizantes. La mayoría de los agricultores simplemente ignoraron los nutrientes, añadiendo el problema de sobre-fertilización.

En Israel hay muchos esquemas diferentes entre los sectores urbano y rural. El sector urbano puede tratar aguas servidas y venderlo a los agricultores, los agricultores pueden organizarse para tratar las aguas servidas del sector urbano y “venderlo” a sí mismos, pues tres participantes privados pueden actuar como contratistas del sector urbano en un BOT, denominado así por sus siglas en inglés (build-operate-transfer) y vender las aguas servidas, etc.

INECON

Todos los esquemas pueden operar adecuadamente cuando las responsabilidades están claramente establecidas. El primer aspecto a considerar al iniciar la práctica del reúso es la transmisión potencial de enfermedades y la protección de la salud pública. También puede necesitarse consignar parámetros agronómicos. Posteriormente, el reúso de agua sostenible requerirá la consignación de aspectos ambientales que no fueron considerados inicialmente. Hay un consenso relativo en relación a aspectos de sustentabilidad tales como la salinización de los suelos y acuíferos.

En Israel cuentan con 230 estanques o reservorios de agua, los que almacenan unos 260 millones de metros cúbicos al año. En su mayoría, esas aguas provienen de los baños, duchas y cocinas de las ciudades. También de las industrias. Existe una red de unos 70 kilómetros de enormes cañerías que permiten transportarlas hasta la planta de tratamiento de aguas residuales, la principal de Israel. Allí se procesan 120 millones de metros cúbicos al año hasta dejarlos en condiciones de volver a usarse para riego.

A modo ilustrativo, un productor en el desierto de Negev en Israel utiliza esas aguas para regar granadas, y cree que en otros países la reutilización no se ha incorporado por un factor cultural, señalando que hay un proceso psicológico largo de enseñar y hacer ver a la gente que no existe ningún riesgo al volver a usar aguas tratadas. Muy por el contrario, los agricultores la prefieren, porque al usar esas aguas han evitado enfrentar cortes en las épocas de sequía.

"Nosotros estamos capacitados para separar el agua de la basura y poder devolver agua de buena calidad, y esa es hoy la principal fuente del agua de riego en Israel. Creo que no podemos seguir haciendo las cosas de la misma manera, tenemos que enfrentar la realidad de la menor disponibilidad de agua en el mundo y ser capaces de dar soluciones".

Oded Distel

Director del Centro de Promoción de las Inversiones
y Nuevas Tecnologías del Ministerio de Economía.

La tecnología asociada al riego y la investigación son de vital importancia. Con el **riego por goteo**, se duplica la producción en algunos cultivos agrícolas (Regar una planta y no el suelo es la base de esta tecnología) y hoy van por más. Ya no basta con incorporar nutrientes a través del riego, sino que **las tecnologías que han desarrollado permiten conectar sensores que tienen instalados en el suelo y las plantas para que sus resultados lleguen hasta un computador que determina si se abren o cierran las válvulas de riego en forma automática, según las necesidades de esa especie**. Algunas empresas van en una línea más sofisticada, que apunta a la **inteligencia artificial, donde un algoritmo analiza los datos que recogen distintos sensores en el suelo, las plantas y las frutas, para llegar hasta un servidor online que los transforma en indicaciones de riego**. Es el primer sistema a escala comercial que permite conseguir un sistema de riego completamente autónomo, donde las plantas se riegan a sí mismas. En el momento que lo necesitan, el sensor lo detecta y reciben justo el agua

INECON

que requieren. Con este sistema aseguran que se puede ahorrar a lo menos un 20% de agua en cualquier país y tipo de cultivo y que, al mismo tiempo, los rendimientos pueden aumentar entre un 5% y 15%. Hace un año y medio vendieron el primer sistema a escala comercial en Israel y hoy ya están en 14 países, tanto en frutales como invernaderos y cultivos extensivos, con mil sistemas operando, y donde el único requisito es contar con riego por goteo o por aspersión, al que próximamente sumarán los pivotes.

2.2.2.2 Experiencia en Singapur.

La experiencia de Singapur se remonta a mediados de la década del 60, jugando un papel relevante la Junta de Servicios Públicos (PUB por las siglas del acrónimo Public Utility Board) hoy la **Agencia Nacional del Agua**, constituida en una Junta dependiente del **Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Hídricos (MEWR)**. Su misión es garantizar un suministro de agua eficiente, adecuado y sostenible en Singapur. Además de ser responsable de la recolección, producción, distribución y recuperación de agua, busca garantizar que el consumo de agua de Singapur sea sostenible a largo plazo.

Desde abril de 2020, el PUB asumió también la responsabilidad de proteger la costa de Singapur del aumento del nivel del mar en calidad de agencia nacional de protección costera.

El PUB ha asegurado el suministro diversificado y sostenible de agua para todo el país, en base a los 4 pilares denominados Cuatro Grifos Nacionales:

- Agua de captación local
- Agua importada
- Agua NUEVA
- Agua desalinizada.

La Agencia Nacional del Agua de Singapur refleja el papel del PUB como la empresa nacional de agua que gestiona todos los recursos hídricos de Singapur de forma integrada, vale decir, suministro de agua potable de buena calidad, recuperación del agua y protección del borde costero del aumento en el nivel del mar.

Los hitos y períodos más importantes del registro histórico pueden resumirse del siguiente modo:

- Proveedor de servicios públicos centralizado (1963–1995)

El objetivo consistió en aumentar el suministro interno de agua potable, en línea con la visión del gobierno de lograr la autosuficiencia de agua en Singapur. Además de ampliar la capacidad de los reservorios existentes, el PUB construyó 10 nuevos reservorios y las obras de tratamiento asociadas en las décadas de 1970 y 1980, y amplió la red de distribución de agua.

INECON

A fines de la década de 1960, se iniciaron los esfuerzos para embellecer las áreas alrededor de los embalses y convertirlas en lugares de recreación. En la década siguiente, se estudió la viabilidad de la recuperación de agua y la desalinización, pero estas ideas fueron archivadas.

El PUB también buscó reducir el consumo de agua. La primera campaña “El agua es preciosa” se lanzó en 1972, después de lo cual se organizaron campañas y programas similares para recordar a la gente la necesidad de ahorrar agua.

- Autoridad del agua y regulador de las industrias de electricidad y gas (1995-2001).

Durante la década de 1990, el PUB exploró nuevamente la idea de crear nuevas fuentes de agua a través de la recuperación y desalinización de agua. Al mismo tiempo, el gobierno reconoció que los sistemas de suministro de agua, drenaje y alcantarillado eran parte de un “circuito de agua” integral y que se necesitaba un enfoque integrado en la gestión del agua. Esto llevó en el año 2000 a la decisión de reconstituir el PUB como la única agencia a cargo de todo el circuito de agua. El PUB fue trasladado fuera del Ministerio de Comercio e Industria y se fusionó con los Departamentos de Alcantarillado y Drenaje del Ministerio de Medio Ambiente (ahora MEWR). Los cambios entraron en vigor el 1º de abril de 2001.

- Agencia nacional del agua de Singapur (2001 - actualidad)

La Agencia Nacional del Agua de Singapur es responsable de la recolección, producción, distribución y recuperación de agua en Singapur. En lo referido a este último punto, las aguas servidas se tratan en PTAS y se purifican utilizando tecnología de membrana avanzada para producir agua recuperada de alta calidad, conocida como NEWater.

Desde su reconstitución como agencia nacional del agua de Singapur, la PUB ha acercado a Singapur a lograr la autosuficiencia hídrica. Introdujo con éxito agua regenerada de alta calidad, conocida como NEWater, y agua desalinizada en 2003 y 2005 respectivamente. Con cinco plantas NEWater y tres plantas desalinizadoras en funcionamiento a partir de enero de 2019, Singapur tiene la capacidad de satisfacer hasta el 70 por ciento de su demanda de agua utilizando NEWater y agua desalinizada.

El PUB también ha seguido fomentando la conservación del agua mediante la fijación de precios y la educación. Las iniciativas clave incluyen el Premio Watermark presentado en 2007 para reconocer a las personas y organizaciones por sus esfuerzos de conservación del agua, el esquema de Etiquetado Obligatorio de eficiencia del agua que se inició en 2009 para indicar la eficiencia del agua de productos de consumo como lavadoras, cisternas, grifos y mezcladoras, así como diversos programas escolares de sensibilización. Un componente clave de la estrategia de gestión del agua del PUB es el Programa Aguas Activas, Hermosas y Limpias (ABC Waters) lanzado en 2006. A través de este programa, los canales, ríos y embalses se han transformado en hermosos espacios recreativos. También se ha animado al público a mantener las aguas limpias.

INECON

Habiendo asumido el papel de la gestión del alcantarillado, el PUB está supervisando el desarrollo del Sistema de alcantarillado de túnel profundo, un proyecto multimillonario conceptualizado en la década de 1990 para satisfacer las necesidades de recolección, tratamiento, recuperación y eliminación de agua usada de Singapur a largo plazo. El agua usada recolectada se trata, luego se purifica en NEWater o se descarga al mar. La Fase 1 se completó en 2008, mientras que la Fase 2 se completará en 2025.

Es importante destacar lo remarcable de un desafío que en Singapur se anticipó, la cual fue la **aceptación pública de NEWater**. A través de la **educación pública intensiva y una vigilancia constante a la aceptación del público**, especialmente de las industrias, **la demanda de NEWater creció en forma sostenida hasta el presente**.

2.2.2.3 Experiencia en Estados Unidos.

Los sistemas de reúso de agua potable han estado vigentes en los E.E.U.U. desde 1962. Según la Academia de Ciencias Nacional de los Estados Unidos, California, Virginia, Texas, Georgia, Arizona, y Colorado tienen sistemas que utilizan el agua altamente tratada para aumentar sus fuentes municipales. En uno de los casos (Orange County en California) se producen 70 millones de GPD (galón por día) de agua potable que se inyectan en los acuíferos de suministro de agua o se permiten percolar en las fuentes de agua subterránea de la región vía estanques de infiltración. La academia estima que la mitad de los sistemas de reúso potables de la nación estuvieron disponibles en los últimos 10 años.

Hasta 2017, había 763 proyectos de reúso del agua en EE.UU. siendo abordados por los analistas de Bluefield Research, quienes estimaban que 18.000 millones US\$ en proyectos que estaban en desarrollo en 17 estados del país hasta mediados de 2017.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), con sede en París, señala que se prevé que la demanda mundial de agua aumente un 55% debido a la creciente demanda de la fabricación, la generación de electricidad térmica y el uso doméstico, en gran parte de las economías emergentes y los países en desarrollo (OCDE, 2012).

Un conjunto de nuevas prácticas y tecnologías, denominadas colectivamente *reutilización del agua*, brindan nuevas oportunidades para descubrir el "agua encontrada" en la corriente de aguas residuales de una comunidad y convertirla en un recurso valioso (American Water Works Association, 2016). Estos nuevos enfoques deconstruyen la idea misma de "aguas residuales", ya no existe tal cosa, solo hay agua que se desperdicia.

Un manual publicado por la American Water Works Association en 2016 proporciona algunas definiciones útiles. *La reutilización del agua* implica el uso de agua más de una vez para ampliar el suministro disponible de una comunidad. *La reutilización no potable* se refiere al agua que no se usa para beber pero que es segura para su uso previsto como el riego (incluidos campos de golf y césped) o procesos industriales.

INECON

La reutilización del agua es local, sostenible y rentable porque las aguas residuales están disponibles incluso durante condiciones de sequía y causan menos daño al medio ambiente que otras soluciones de suministro de agua como presas, embalses y canales. Debido a las ventajas de costos, la reutilización puede a largo plazo superar a la desalinización del agua del océano. La competencia, sin embargo, es sana, y ambos son necesarios (Jennifer Duffy, HDR, 2018).

En 2012, Water Environment Federation, organización principal de servicios públicos de aguas residuales en los Estados Unidos, reemplazó formalmente el término tradicional "planta de tratamiento de agua" por "instalación de recuperación de recursos hídricos", para reflejar las funciones ampliadas de las instalaciones: recuperación y reutilización agua, nutrientes y energía (Water Environment Federation, 2014).

Las plantas de tratamiento de aguas residuales evolucionarán de un medio para proteger las aguas superficiales de la contaminación a sistemas que recuperan agua, energía y nutrientes de las aguas residuales

David Sedlak, 2014.

Las aguas residuales se tratan para ser descargadas a ríos cercanos u otras aguas superficiales mediante una combinación de tratamiento biológico y clarificación que permite que los sólidos se asienten. Pero para la reutilización potable, las plantas deben tomar medidas de tratamiento adicionales, incluyendo la filtración por membranas para eliminar partículas y microorganismos, la ósmosis inversa para eliminar sales y contaminantes, oxidación avanzada con desinfección UV y desinfección con cloro y carbón activado potencialmente granular también.

Uno de los primeros pioneros de la reutilización potable indirecta en los Estados Unidos se encontraba en el norte de Virginia (lejos del árido oeste). A partir de mediados del siglo XX, el desarrollo suburbano condujo a la profusión de la contaminación de las aguas residuales en una fuente de agua potable, el embalse Occoquan (una de las dos principales fuentes de agua del área que hoy abastece a casi dos millones de residentes en las afueras de Washington, DC). A principios de la década de 1970, once plantas de aguas residuales descargaban en los afluentes del embalse, contaminando así una importante fuente de agua potable. Como solución, todas las aguas residuales se desviaron a una sola PTAS equipada con tecnología de primer nivel y después de este tratamiento ampliado, el agua en el embalse de Occoquan resultó mejor que el agua que fluye en los ríos y embalses aguas abajo de muchas ciudades.

En el Distrito de Agua del Condado de Orange, el Sistema de Reposición de Aguas Subterráneas toma las aguas residuales tratadas que de otro modo fluirían al mar y las somete a purificación avanzada utilizando microfiltración, ósmosis inversa y luz ultravioleta con peróxido de hidrógeno (*Líder Municipal de Agua*, 2018). Aproximadamente un tercio de esta agua se inyecta en una barrera de agua de mar a lo largo de la costa, y el resto se bombea para recargar cuencas a 17 millas de distancia. Esta es una nueva fuente de suministro para la

INECON

cuenca de agua subterránea y produce 100 millones de galones por día. La reutilización potable proporciona el 30 por ciento del suministro de la cuenca. El distrito opera bajo estándares muy estrictos de California.

El proyecto del Condado de Orange es de vanguardia. Comienza con aguas residuales tratadas y sirve agua purificada. Bombea esta agua a un acuífero de agua subterránea que tarda un año en moverse a través de arena, grava y arcilla antes de consumirla como agua potable. El agua tratada avanzada es más limpia que el agua subterránea en la que se inyecta (Sedlak, 2014).

También California se acerca más a la reutilización. La ciudad de San Diego está llevando a cabo su proyecto Pure Water, una inversión de 1.400 millones US\$ en una nueva instalación avanzada para producir 30 millones de galones por día de agua potable de alta calidad (*Water Finance & Management*, 2018), y el Distrito Metropolitano de Agua del Sur de California, en asociación con los Distritos de Saneamiento del Condado de Los Ángeles, está comenzando una prueba piloto de 14 millones US\$, un primer paso hacia lo que será el Programa Regional de Agua Reciclada, uno de los proyectos de reciclaje de agua más grandes del mundo. La instalación del piloto contempla un tratamiento avanzado de agua proveniente de las aguas residuales tratadas y las purificará con miras a reponer la cuenca de agua subterránea de la región. El proyecto completo costará 2.700 millones US\$ (*Water World*, 2017).

En Texas, El Paso está buscando la reutilización de agua potable debido a la preocupación por la disminución de los caudales en el Río Bravo.

Ahora, El Paso está en camino de convertirse en la primera gran ciudad de Estados Unidos en tratar sus aguas residuales y enviarlas directamente a sus grifos.

Nadia Kounang de CNN Health 2018.

La tecnología, la necesidad y la familiaridad pueden estar cambiando las percepciones del público a favor del agua reutilizada.

En 2017, la empresa mundial de tecnología del agua Xylem encargó una encuesta a los residentes de California sobre sus apreciaciones respecto del agua reciclada (*Water Finance & Management*, 2018), los resultados fueron los siguientes:

- El 75% de los residentes apoyaron el uso de agua reciclada como suministro local adicional de agua, independientemente de la escasez de agua.
- El 80% estaba dispuesto a utilizar agua reciclada en su vida diaria.
- El 75% por ciento indicó que "se sentían más dispuestos a usar agua reciclada para fines personales domésticos después de aprender más sobre el proceso de tratamiento utilizado para purificar el agua reciclada.
- El 90% dijo que lo apoyarían si redujera las facturas mensuales.

INECON

En Virginia, el Distrito de Saneamiento de Hampton Roads, que atiende a 1,7 millones de personas en 3087 millas cuadradas, ha establecido su Iniciativa de Agua Sostenible para el Mañana (SWIFT) con la apertura del Centro de Investigación SWIFT (Distrito de Saneamiento de Hampton Roads, 2018). El centro reabastece el Acuífero Potomac con un millón de galones por día del efluente de la PTAS, agregando un tratamiento avanzado (biofiltración de ozono con adsorción de carbón activado granular) que cumple con los estándares de agua potable segura para la salud pública en lugar de los estándares de calidad del agua ambiental bajo la Ley de Agua Limpia. El centro de investigación proporcionará datos para informar la concesión de permisos y el diseño de la implementación a gran escala en cinco instalaciones en toda la región. Estas nuevas instalaciones listas para la reutilización tendrán una capacidad combinada de más de 100 millones de galones por día para 2030.

De no poca importancia para la Bahía de Chesapeake y sus afluentes, la iniciativa reducirá a gran escala la descarga de nutrientes en aproximadamente un 90% por debajo de los requisitos actuales del límite máximo diario total aplicable. Esta iniciativa constituye el presupuesto de contaminación relevante (casi tres millones de libras de nitrógeno y 300.000 libras de fósforo solo para el río James), y las reducciones han convertido al Distrito de Saneamiento de Hampton Roads en un proveedor de crédito de nutrientes en el mercado comercial de 11 localidades que poseen permisos de aguas pluviales "MS4", proporcionando el 95% de las reducciones que los municipios requerían en conjunto.

A la luz de lo anterior, las recomendaciones de política para la reutilización y el reciclaje del agua generalmente involucran una combinación de subsidios, mandatos, programas educativos y de reconocimiento, así como la eliminación de barreras regulatorias (General Electric Ecomagination, 2015).

"Una persona o agencia pública, incluida una agencia estatal, ciudad, condado, ciudad y distrito del condado, o cualquier otra subdivisión política del estado, no utilizará agua de ninguna fuente de calidad adecuada para uso doméstico potable para usos no potables".

Código de Agua de California Sec. 13.551.

El proyecto de ley "Ocean Outfall" de Florida de 2008, requiere que todas las instalaciones que descargan aguas residuales domésticas a través de tuberías de desagüe en el océano cumplan con requisitos de tratamiento más altos y logren al menos el 60% de reutilización de las aguas residuales para 2025.

En la actualidad, la reutilización es elegible para recibir financiamiento en virtud de la nueva Ley de Innovación Financiera e Infraestructura del Agua federal, así como de los programas estatales de préstamos rotatorios en virtud de las Leyes de Agua Limpia y Agua Potable Segura.

La Oficina de Reclamación también financia proyectos bajo su programa Título XVI.

INECON

La Asociación WateReuse recomienda el establecimiento de un crédito fiscal federal para la modernización de instalaciones industriales para usar agua reciclada municipal o para reciclar agua en el sitio. La institución también cree que los mandatos de adquisiciones federales, como los requisitos de Buy America que limitan la compra de bienes importados, perjudican el desarrollo de infraestructura crítica, incluida la reutilización y el reciclaje del agua.

A menudo se plantea que la regulación federal de esta práctica se encuentra en evolución. Hay una investigación constante e innovación tecnológica en la reutilización del agua, y además las asociaciones privadas voluntarias y los organismos internacionales han estado trabajando eficazmente para desarrollar prácticas, estándares, marcos y manuales para todos los aspectos de los proyectos de reutilización. El desarrollo de la reutilización del agua es un proceso orgánico sostenido de crecimiento y evolución medidos y se debe permitir que avance a su propio ritmo y que continúe demostrando su eficacia a lo largo del tiempo.

Para visualizar el contexto del reúso a nivel global en el actual estado del arte en Estados Unidos, se presenta a continuación el Plan de Acción Nacional de Reutilización del Agua impulsado por la EPA.

- **Plan de Acción Nacional de Reutilización del Agua: Implementación Colaborativa (WRAP),**

En Septiembre del 2019, en el 34º simposio del Annual WateReuse Symposium en San Diego, la Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. (EPA por las siglas de Environmental Protection Agency) anunció un Plan de Acción Nacional de Reutilización del Agua para la participación pública, el que contenía 46 acciones propuestas, a ser llevada a cabo por un conjunto de instituciones federales y estatales, privados y stakeholders locales y privados, de manera de promover 10 objetivos estratégicos.

En Septiembre de 2020, la EPA, junto con socios federales, lanzó el Plan de Acción Nacional de Reutilización del Agua: Implementación Colaborativa (WRAP), tornando la reutilización en una prioridad nacional. Éste consiste en una serie de acciones desarrolladas en colaboración con organizaciones del sector del agua que remodelarán la forma en que las comunidades de todo el país administran el agua, señalado como el recurso máspreciado.

El plan identifica 37 acciones en 11 temas estratégicos para brindar a las comunidades herramientas para considerar y adoptar la reutilización del agua como parte de un plan integrado de recursos hídricos.

La EPA anunció su intención de facilitar el desarrollo del Plan de Acción Nacional de Reutilización del Agua (WRAP) en febrero de 2019. Numerosas organizaciones nacionales del agua, entre las que destacan la WateReuse Association, American Water Works Association (AWWA), Association of Metropolitan Water Agencies (AMWA), Asociación Nacional de Agencias de Agua Limpia (NACWA), Federación del Medio Ambiente del Agua (WEF) y la

INECON

Fundación de Investigación del Agua (WRF), trabajaron en asociación con las empresas de servicios públicos, las empresas y el gobierno para desarrollar recomendaciones para el plan.

El WRAP identifica herramientas relacionadas con la educación, las políticas, el desarrollo tecnológico, la investigación y una variedad de otros mecanismos para aumentar la probabilidad de que más ciudades y estados consideren incorporar la reutilización del agua en su estrategia de gestión del agua.

La EPA junto con otras agencias federales como los Departamentos de Energía y Estado de Estados Unidos y el Servicio Geológico del país, así como las asociaciones nacionales del agua, liderarán acciones y colaborarán con otras para garantizar la implementación. Las acciones dirigidas por las organizaciones nacionales del sector del agua incluyen el desarrollo de una base de datos para rastrear e informar las políticas y regulaciones a nivel estatal, coordinar la investigación y el desarrollo de la fuerza laboral.

La inversión en la reutilización del agua construye comunidades modernas, sostenibles y preparadas para el crecimiento económico, y el agua reciclada se utiliza de costa a costa, como, por ejemplo:

- Idaho, donde el uso de agua reciclada en los cultivos mantiene 2000 toneladas de nitrógeno y 500 toneladas de fósforo fuera de los ríos y arroyos.
- Massachusetts, donde un sistema de reciclaje de agua descentralizado en el lugar permitió a Foxborough mantener un estadio para los New England Patriots.
- California, donde el condado de Orange purifica el agua reciclada para satisfacer las necesidades de agua potable de un tercio de su población.
- Nevada, donde la disponibilidad de agua reciclada está haciendo posible que el Centro Industrial Tahoe-Reno atraiga a 100 empresas que traerán más de 20.000 nuevos empleos económicos.

En resumen, en los Estados Unidos, se descargan alrededor de 340 mil millones de galones de agua por día de fuentes que incluyen aguas residuales municipales, agua de proceso industrial y escorrentía agrícola. **La reutilización del agua, también conocida como reciclaje de agua, captura agua de una variedad de fuentes y la limpia para un propósito benéfico de agua dulce como bebida, procesos industriales, reabastecimiento de agua superficial o subterránea y restauración de cuencas.**

Por otro lado, el 80% de los estados de EE.UU anticipan en estrés en sus suministros de agua durante la próxima década, ante lo cual la reutilización del agua ofrece alternativas a los suministros de agua existentes y mejora la seguridad, sostenibilidad y resiliencia del agua.

El Plan de Acción Nacional de Reutilización del Agua hace que la diversificación de la cartera de agua del país sea una prioridad nacional, con la colaboración continua entre socios públicos y privados en la implementación de este plan, EE. UU. Podría reciclar hasta el 80% de toda el agua en 50 años.

INECON

- **Opiniones de las diferentes organizaciones participantes del sector privado y técnico en el Plan de Acción Nacional de Reutilización del Agua (WRAP) de la EPA.**

Las diferentes organizaciones participantes del sector privado y técnico, manifiestan su posición al respecto.

- **American Water Works Association (AWWA)** señala que la reutilización ampliada del agua, y en particular la reutilización potable, puede ser clave para diversificar las carteras de recursos hídricos, aumentar la resiliencia y garantizar un agua potable segura y sostenible.

Para garantizar la resiliencia, la seguridad y la sostenibilidad del agua a escala nacional, la consideración de la reutilización del agua es esencial, y AWWA aplaude que el Plan de Acción Nacional de Reutilización apoye la investigación necesaria para informar los componentes clave para la protección de la salud pública en la implementación de proyectos de reutilización potable.

Diane VanDe Hei, Directora ejecutiva de AWWA

- **National Association of Clean Water Agencies (NACWA)** señala enorgullecerse de haber participado junto con una variedad de partes interesadas en el sector del agua, así como con la EPA, en el avance de las recomendaciones contenidas en el Plan Acción Nacional de Reutilización del agua, puesto que asegurar la cooperación entre todas las partes interesadas en la reutilización es la clave para lograr los ambiciosos objetivos desarrollados por esta coalición diversa.

La institución espera avanzar en las iniciativas de reutilización reveladas.

Adam Krantz, Director ejecutivo de NACWA

- **La Water Environmental Federation (WEF)** señala que es absolutamente vital aumentar y diversificar la práctica de la reutilización del agua para garantizar un futuro hídrico sostenible.

El liderazgo y los recursos de la EPA y otras agencias federales son esenciales para promover la reutilización del agua a escala nacional, y la WEF espera colaborar en esta prioridad compartida.

Jackie Jarrell, Presidente del WEF

INECON

- La **Water Research Foundation (WRF)**, señala que espera trabajar con la EPA y otros socios en el desarrollo de una hoja de ruta de investigación de la reutilización del agua para aprovechar nuestra inversión de \$ 30 millones en investigación relacionada con la reutilización potable directa

La investigación sobre la reutilización del agua es fundamental para la misión One Water de promover la ciencia del agua para mejorar la calidad de vida.

Peter Grevatt, Director Ejecutivo WRF

2.2.2.4 Experiencia en España.

El Real Decreto 1620/2007 por el que se establece el Régimen Jurídico de la Reutilización de las Aguas Depuradas (RDR), faculta a las Administraciones Pública estatal, Autonómica o Local para llevar a cabo planes y programas de reutilización de aguas. Los planes deberán establecer la infraestructura, la reutilización de los recursos hídricos, el análisis económico – financiero realizado y el sistema tarifario que corresponda aplicar.

En cuanto a la experiencia del país en el reúso, el principal usuario de agua regenerada es la agricultura (71%), seguida del uso ambiental (17,7 %), como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 2-16 : Reúso de AST en España según actividad.

Usos	%
Agrícola	71,0
Ambiental	17,7
Industrial	0,3
Recreativo	7,1
Urbano	4,0

Una condición que favorece y facilita la gestión de los recursos hídricos en España es que posee una estructura administrativa que realiza una “**Gestión integrada de cuencas**”, con un ente o autoridad única que concentra la información y arbitra los intereses de los diferentes involucrados (usuarios, dueños de derechos de aguas, agricultores, empresas sanitarias, etc.).

INECON

Algunos de los casos emblemáticos de reúso en España son los siguientes:

- **Islas Canarias**, donde se cuenta con un campo de golf de 14,5 hectáreas, el cual es regado con aguas regeneradas mediante un proceso de desalación.
- **Sevilla**, donde las aguas servidas tratadas se aplican al suelo para infiltrarla, en una instalación denominada "filtro verde", la cual consiste en una plantación de álamos.
- **Cataluña**, específicamente en el delta del río Llobregat, donde el agua es regenerada mediante tratamiento terciario, seguido de Ultrafiltración (UF), OI y UV, y se usa para controlar la intrusión salina a través de 4 pozos de inyección de 70 m de profundidad.

Otros casos más recientes de reúso en España son los de Benidorm y Rincón de León, en la Comunidad Valenciana:

- En **Benidorm** los regantes de una superficie de 3.700 hectáreas (3.600 comuneros) intercambian derechos de agua limpia a cambio de aguas servidas tratadas. La Planta de tratamiento para reúso operó entre 1994 y el 2007, pero a partir de esta última fecha, producto de la creciente salinidad, lo que afectaba a los cultivos de cítricos y nísperos, se agregó un tratamiento terciario consistente en Ultrafiltración (UF) y Osmosis Inversa (OI). Con ello, la conductividad máxima llega a 1.300 $\mu\text{S}/\text{cm}$, satisfactorio para su uso agrícola. La calidad del efluente supera las exigencias del RD. En los comienzos de la operación, los agricultores no pagaban por el agua regenerada, ya que se operaba con el intercambio con agua cruda (agua blanca) para potabilizarla, sin embargo, a partir de 2015 los agricultores pagan 0,3 €/m³, valor que corresponde al tratamiento terciario.
- **Rincón de León**. Ubicada al sur de Alicante, el reúso tiene finalidad agrícola, para regar un total de 3.155 hectáreas de almendros y tomates, pertenecientes a dos comunidades (Agricoop y Aralvi). Al tratamiento secundario se le agrega uno terciario de UF y OI, con lo que el efluente es apto para la agricultura. Los agricultores pagan entre 0,23 y 0,36 €/m³, valores mayores que el costo de las aguas superficiales y subterráneas, pero que compensa el riesgo de no contar con recursos hídricos por efecto de sequía y estrés hídrico.

Los casos presentados muestran que los usuarios agrícolas, principales beneficiarios del reúso, en la generalidad de los casos no alcanzan a solventar la inversión efectuada para producir aguas regeneradas, logrando financiar sólo los costos de operación, por lo que se concluye que el financiamiento de la inversión sólo se logra con la contribución del Estado (o de la comunidad autónoma en estos casos).

INECON

2.2.3 Otras consideraciones de la Experiencia Internacional en el Reúso del agua.

En la medida en que la escasez del agua se torna más común en todo el mundo, el reúso del agua es cada vez más importante, y puede ser utilizado en muchas aplicaciones, tanto potables como no potables.

La agricultura es claramente una de las industrias más afectadas por la escasez del agua y tiene todas las posibilidades para beneficiarse en gran medida con el reúso. Se estima que un 70% de todas las extracciones de agua dulce de todo el mundo fueron hechas para el uso agrícola. Con un aumento esperado en la demanda de alimentos por el crecimiento de la población y por la demanda de agua, antes del 2050 se necesitan soluciones que puedan abordar cada uno de estos desafíos³.

Los granjeros y productores no sólo pueden reusar el agua para el riego, sino que también pueden instituir prácticas para ayudar a recargar los acuíferos locales, como lo demuestra la experiencia de Israel.

Una barrera que obstaculiza la adopción del reúso del agua en entornos agrícolas es la distancia de las granjas a las PTAS centralizadas, lo que está obligando a innovaciones en el tratamiento del agua que permitan alternativas de tratamiento del agua en el sitio del uso. Así por ejemplo, una comunidad de la industria láctea en el Valle Jezreel en Israel necesitó mejorar la calidad de su efluente para dar cumplimiento a las nuevas regulaciones del gobierno, y al integrar un tratamiento que utiliza aeración pasiva con claros ahorros de energía, la comunidad pudo convertir sus efluentes con alto contenido de nutrientes en efluentes aptos para el riego de la cosecha.

La importancia del reúso municipal del agua continúa creciendo por todo el mundo. Las ciudades están utilizando cada vez más el agua de baja calidad para llenar lagos, lavar los vehículos o las calles, o para la irrigación de parques y, a su vez, hay cada vez más reúso de agua potable para las fuentes de agua potable.

Que el reúso del agua alcance su capacidad máxima depende de un número de factores variables en cada país, tal como consideraciones económicas, posibles usos del agua recuperada, rigor de los requisitos de la descarga de las efluentes y políticas públicas para la conservación y la protección. Las estrategias locales necesitan ser más flexibles y promover el reúso de efluentes en las mejores condiciones y lo más seguras que sea posible.

³ Jimenez, B., Asano T "Water reuse: an international survey of current practice, issues and needs", IWA, 2008

INECON

2.3 Análisis técnico nacional e internacional sobre Reutilización de AST, comparando la realidad en Chile con experiencias exitosas en países referentes en Reutilización de AST.

Sentado el análisis de la normativa y experiencia en reúso tanto nacional como internacional, en este punto se identifican las brechas, complementaciones o mejoras a implementar en los diversos aspectos técnicos de la normativa vigente en el país, así como las recomendaciones técnicas que propendan a fomentar la Reutilización de AST en el sector sanitario nacional en función de las condiciones geomorfológicas y características específicas del grado de tratamiento requerido en función de los usos específicos a que se destinen

2.3.1 Conclusiones Análisis Técnico Nacional e Internacional de la Normativa de Reúso Vigente.

A continuación, se presenta un análisis comparativo de la normativa de Israel y la EPA con la recientemente promulgada en el país, habiendo acercado lo más posible los usos potenciales definidos en cada una de ellas, y que pueden resumirse de acuerdo al siguiente detalle.

Cuadro 2-17 : Comparación de la Normativa Internacional de Reúso con la Nacional

USOS POTENCIALES	ISRAEL	ISRAEL	EPA	CHILE	ISRAEL	EPA	CHILE	ISRAEL	EPA	CHILE	ISRAEL	EPA	EPA	CHILE
	DBO filtrada	DBO			Sólidos Suspendidos Totales			Col. Totales	Col. Fecales	Col. Termotoler	Cloro Residual		Turbiedad	
Cultivos Industriales, cereales y semillas. Riego restringido de cultivos industriales y sembrados.		60	≤ 30	35	50	≤ 30	80		≤ 200	≤ 1.000		1	≤ 2	≤ 5
Forraje Verde, Olivos, nogales, Almendras y Cítricos. Riego agrícola de cultivos no alimentarios.		45	≤ 30	35	40	≤ 30	50		≤ 200	≤ 1.000		2		
Frutas y Vegetales para procesamiento, vegetales que se cocinan, Frutas pelables, Canchas de Golf, Canchas de Fútbol. Riego urbano sin restricciones y riego agrícola de cultivos alimenticios consumidos crudos	20	35	≤ 30	20	30	≤ 30	25	250	≤ 200	≤ 200	0,15	3		
Todo cultivo sin restricción, cultivos de consumo crudo, parques municipales, prados. Riego urbano sin restricciones y riego agrícola de cultivos alimenticios consumidos crudos	10	15	≤ 10	10	15		10	12	0	≤ 10	0,5	1		

INECON

Se aprecia similitud entre los valores adoptados para cada uso, puesto que los límites recomendados de la norma del país para uso de las aguas servidas tratadas por lo menos en riego se elaboraron sobre la base de regulaciones internacionales (OMS y USEPA) y se aplican a.

A la luz de ello, la implementación fundamentalmente de la NCh 3456 y otras implementadas o en proyecto que se señalaron en el presente estudio, permite acercar la normativa vigente a lo establecido en países con experiencia en el tema, y disminuye significativamente las brechas que hasta hace poco existían en este sentido.

2.3.2 Conclusiones Análisis Técnico Experiencia Nacional E Internacional Sobre Reutilización De AST.

En este punto se resume la experiencia nacional de Reutilización de AST con la internacional en países con experiencias exitosas (Israel, Singapur, Estados Unidos y España), los que si bien tienen diferencias o matices entre sí, presentan aspectos transversales que permiten identificar los principales aspectos globales, brechas y mejoras a implementar en los diversos aspectos técnicos que se plasman como recomendaciones orientadas a fomentar la Reutilización de AST en el sector sanitario nacional.

En atención al avance del cambio climático y las consecuentes sequías que cada vez más reducen la disponibilidad del recurso hídrico, el reúso de las AST a nivel internacional es motivo de un creciente y cada vez más sostenido interés para su aprovechamiento como fuente para enfrentar los crecientes requerimientos y demandas.

En contraste con los países más avanzados en el reúso, el 100% de las aguas servidas urbanas del país reciben tratamiento, pero el 20% de esas AST son descargadas en el mar y el 80% restante en ríos, los que aguas abajo son aprovechadas en algunos casos como uso indirecto por distintos usuarios, en especial en zonas de escasez de recursos hídricos.

Entre las iniciativas para el reúso de aguas, está el lograr la aceptación pública de ello, lo que en los países más exitosos en la materia ha sido motivo de especial preocupación y dedicación.

- Concepto de "NEWater" en Singapur.
- "Ya no existen aguas residuales, solo hay agua que se desperdicia" en USA.

La renuencia a ello es porque hasta hace poco todavía no existía la necesidad de considerar estas aguas como parte del ciclo sanitario para dar cuenta de las necesidades a cubrir. Hoy se hace necesario romper ese paradigma y flanquear la brecha.

INECON

Los países exitosos en la materia han desarrollado:

- **Políticas de Estado activas e integrales**

El papel de Estado en promover el reúso es fundamental. En Estados Unidos el estado está encargado de promoverlos y apoyar el acceso a fondos subsidiados.

Se considera realizar evaluaciones para que los proyectos sean atractivos socialmente. Una evaluación totalmente privada donde se consideran solamente los costos y beneficios directos del proyecto, generalmente no resulta rentable.

Los proyectos de reúso implican una serie de beneficios indirectos no tangibles que son difíciles de evaluar (reducción de la contaminación de recursos hídricos, liberación de recursos limpios para ser utilizados en la producción de agua potable; incremento de la sustentabilidad de la actividad agrícola, etc). La dificultad para identificar y cuantificar los beneficios indirectos (externalidades positivas) del proyecto, no obsta para que muchas veces estos beneficios indirectos sean tanto o más relevantes que los directos. Esta característica es también propia de otros proyectos de obras públicas como embalses, conducciones de agua, gas, etc. Al considerar los beneficios indirectos (beneficios sociales, ambientales u otros) los proyectos de reúso pueden mostrar rentabilidad.

El modelo de evaluación económica de proyectos de reúso debe incorporar simultáneamente la evaluación de los costos directos e indirectos.

- **Iniciativas en el campo de la legislación en que se aprobaron marcos legales específicos para regular las actividades de reúso de las AST y resguardar el interés social.**

Los países como Israel, Estados Unidos, Singapur y España han desarrollado una importante actividad de reúso teniendo especial preocupación en investigar y establecer regulaciones específicas que den suficientes garantías para no afectar la salud de la población y el medio ambiente.

- **Financiamiento e investigación de los aspectos técnicos asociados al reúso**

El reúso de las AST está supeditado al financiamiento del proyecto, y los proyectos en operación no se financian por sí solos y requieren la contribución del Estado o del gobierno regional.

Hasta la fecha no existe en el país una política de estado piramidal e integral, así como tampoco una legislación en el país que regule o promueva la reutilización directa de las AST, incentivos para su desarrollo ni financiamiento e investigación técnica asociada al reúso.

INECON

Los proyectos que se ha sustentando económicamente en el país (Antofagasta y hasta hace poco Copiapó) son financiados por industriales del área minera, cuya capacidad de pago permite el desarrollo de estos proyectos. No así, por ejemplo, proyectos agrícolas que por razones económicas no han podido ejecutarse.

Los casos exitosos de reúso se presentan en general en el marco de Planes de Gestión de Cuencas y responden a una planificación en la cual el aporte de las aguas recicladas constituye una parte del ciclo del recurso hídrico (especialmente importante ante situaciones de escasez). Dichos planes corresponden a iniciativas apoyadas por el Estado, las que frecuentemente se generan en el marco de planes municipales, en muchos países encargados de la provisión de agua potable y saneamiento.

En el país no existe una estructura administrativa con esquema piramidal de autoridad de cuenca, por lo que los organismos que intervienen en las decisiones llegan en muchos casos a superar la decena, lo que indudablemente dificulta significativamente los procesos y la toma de decisiones para lograr una efectiva gestión de los recursos hídricos, uno de los cuales correspondería al destino de las AST.

Un estímulo para utilizar aguas regeneradas condujo a establecer en determinados usos la obligación de reemplazar el consumo de agua potable por AST, habida consideración de que existiendo estas últimas se constituye en una fuente de suministro por sobre la del agua potable en dichos usos. Se destaca que dicha obligación está reglamentada.

En el país se cuenta con un caso que tiene alguna relación con lo señalado, y corresponde a la Minera AngloAmerican, quien por Resolución de Calificación Ambiental (RCA) está imposibilitada de hacer uso de los derechos de aguas naturales con que cuenta, y en virtud a ello está comprando AST a algunas de las Empresas Sanitarias de la Región Metropolitana.

2.4 Análisis del marco legal y de la gobernanza vigentes en nuestro país

En esta sección se abordan los aspectos legales más relevantes en relación con la reutilización de las aguas servidas tratadas por las empresas concesionarias de servicios sanitarios y la injerencia de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, en adelante también la SISS, para fomentar e impulsar el desarrollo de dicha actividad en uso de las herramientas y facultades que se contienen en el marco regulatorio del sector.

La reutilización de las aguas servidas tratadas ha sido un tema que ha estado presente en la discusión del sector sanitario desde la entrada vigencia del marco regulatorio que rige el sector y si bien el regulador ha variado su postura inicial, estableciendo algunas restricciones a las prestaciones relacionadas que se pueden desarrollar respecto de las aguas servidas tratadas, el estudio de la doctrina, la jurisprudencia administrativa y judicial sobre la materia permite concluir que existe algún grado de consenso entre las empresas sanitarias y las SISS en cuanto a la disposición y uso de las aguas servidas tratadas, sobre todo cuando, en el

INECON

marco de la escasez hídrica que afecta a gran parte del territorio nacional, se las considera como una nueva fuente para el abastecimiento de agua potable para la población.

Lo anterior no significa desconocer los conflictos con los beneficiarios actuales de las aguas servidas tratadas que se descargan en cauces naturales de aguas terrestres quienes, gratuitamente, se apropian de dichas aguas para destinarlas al desarrollo de sus actividades económicas, principalmente la agricultura. Se entiende que la resolución de este conflicto escapa de la órbita de competencia de la SISS, sin embargo, esta circunstancia no impide que, en ejercicio de sus facultades legales, dicho servicio pueda establecer criterios uniformes de aplicación general que permitan a las empresas concesionarias impulsar proyectos para la reutilización de las aguas servidas tratadas.

Se entiende que los aspectos críticos para hacer factible una mayor reutilización de las aguas servidas tratadas se refieren a la propiedad de las aguas servidas tratadas; el reconocimiento explícito del reúso de las aguas servidas tratadas como una actividad relacionada con el objeto único de las empresas concesionarias; la regulación de los efectos tarifarios y las inversiones, adecuaciones y/o cambios que se deberán realizar respecto de los activos y procesos de las concesiones de disposición de las empresas interesadas en realizar dicha actividad.

2.4.1 Propiedad de las Aguas Servidas Tratadas.

El reúso o reutilización de las aguas servidas tratadas en el país es un tema que ha sido analizado en diversos estudios e informes en derecho y también ha sido abordado por la jurisprudencia administrativa y judicial.

En este capítulo se abordará, en primer lugar, la opinión de la doctrina acerca de la reutilización de las aguas servidas tratadas por parte de las empresas sanitarias y en la cual se enfrenta la postura mayoritaria que reconoce la propiedad de las empresas de servicios sanitarios sobre las aguas servidas tratadas, con la tesis de quienes reclaman tener derechos sobre las descargas de aguas servidas tratadas y sostienen la existencia de una obligación de las empresas de descargarlas, que emanaría de la concesión de disposición. En seguida, se analizarán los pronunciamientos que sobre la materia han realizado la Dirección General de Aguas (DGA), la SISS, la Contraloría General de La República y los tribunales de justicia.

2.4.1.1 *Análisis de la Doctrina.*

El punto que se ha discutido es si las empresas concesionarias de servicios sanitarios son propietarias de las aguas servidas tratadas y, en tal calidad, qué facultades tienen para disponer de ellas o, por el contrario, si dichas empresas están obligadas a descargar las aguas servidas tratadas a los respectivos cuerpos receptores para uso y beneficio de terceros, quedando impedidas de reutilizarlas antes de su descarga.

Es del caso señalar que cualquiera conclusión a que se arribe respecto de la propiedad de las aguas servidas tratadas esta es aplicable respecto de todas ellas, independiente del

INECON

cuerpo receptor al cual sean vertidas (cauces de aguas terrestres o el mar), toda vez que dicha circunstancia no modifica la naturaleza jurídica de las aguas servidas tratadas ni el dominio o derecho que se pueda reclamar respecto de ellas.

2.4.1.1.1 Las aguas servidas tratadas son propiedad de las Empresas de Servicios Sanitarios.

Se trata de la tesis mayoritariamente aceptada por la doctrina nacional, la que es recogida en diversos informes legales y estudios que abordan la reutilización de las aguas servidas tratadas⁴ en los cuales se sostiene que las aguas servidas tratadas son propiedad de las empresas concesionarias de servicios sanitarios y que su descarga a los cauces naturales o cuerpos receptores no pueden ser entendidos como el reconocimiento del derecho de terceros. En este sentido Alejandro Vergara Blanco sostiene que “La mayoría de los autores que se han referido a la naturaleza de las aguas servidas tratadas lo han hecho en el sentido de sostener las siguientes ideas principales: que los concesionarios de servicios sanitarios son propietarios de las aguas servidas tratadas que se contienen en sus instalaciones; que pueden disponer de ellas, por ejemplo, para su reuso por parte de terceros; que no tienen obligación de restituirlas a una fuente natural; y que esa relación de dominio solo cambia cuando deciden voluntariamente abandonarlas en otro lugar, a partir de lo cual tienen la categoría jurídica de un “derrame”, regulado en el Código de Aguas”⁵.

El hecho de que las empresas concesionarias sean propietarias de las aguas servidas tratadas trae como consecuencia que su propiedad respecto de ellas se encuentra amparada en la garantía constitucional contenida en artículo 19 N°24 de la Constitución Política de La República lo cual tiene dos consecuencias relevantes (i) Solo mediante ley se podrán establecer limitaciones y obligaciones que deriven de su función social la cual comprende “los intereses generales de la Nación, la seguridad nacional, la utilidad y la salubridad públicas y la conservación del patrimonio ambiental” y (ii) Solo mediante ley general o especial que autorice su expropiación se podrá privar a las empresas sanitarias de su propiedad sobre las aguas servidas tratadas, de las aguas propiamente tal o de alguno de los atributos o facultades esenciales del dominio.

a) Naturaleza jurídica de las aguas servidas tratadas.

En este punto resulta relevante referirse a dos aspectos para determinar la naturaleza de las aguas servidas tratadas: la regulación aplicable a los bienes que se destinan a la prestación de los servicios sanitarios, y la propiedad de la infraestructura utilizada para su tratamiento.

⁴ Tomás Aylín 1995, Alejandro Vergara 1998, 2017 y 2020, Mario Mira 2002, Pablo Jaeger 2003, Ramiro Mendoza 2003, Juan Pablo Díaz de Valdés 2015, David Peralta 2021.

⁵ VERGARA BLANCO, Alejandro, “Aguas servidas tratadas contenidas en instalaciones sanitarias: Su naturaleza jurídica, Revista de Derecho Administrativo Económico, N° 32 [julio-diciembre 2020] páginas 95 y 96.

INECON

○ Las aguas destinadas a la prestación de servicios sanitarios.

Respecto de la naturaleza jurídica de las aguas terrestres y conforme a las normas del Código de Aguas, en adelante también CdA, cabe distinguir entre aquellas aguas que tienen el carácter de bien nacional de uso público y las aguas de aprovechamiento privado.

Las aguas que tienen el carácter de bien nacional de uso público son aquellas que se encuentran en fuentes naturales u obras estatales de desarrollo del recurso y respecto de ellas el Estado puede constituir derechos de aprovechamiento de aguas, así se desprende de lo dispuesto en los artículos 5°, 6°, 20 y 22 del CdA.⁶

El CdA reconoce la existencia de aguas de uso privado, a las cuales el artículo 39 del CdA se refiere como "agua de aprovechamiento particular"⁷. La mutación de la naturaleza jurídica del agua de bien nacional de usos público a aguas de aprovechamiento privados, ocurre una vez que el propietario del derecho de aprovechamiento o el titular de un derecho de uso sobre éste, capta las aguas y las conduce hasta el punto en que serán aprovechadas, en ese momento se apropia de las aguas y su dueño puede disponer material y jurídicamente de ellas, pudiendo incluso consumirlas en su integridad, cuando se trata de derechos de aprovechamiento de ejercicio consuntivo. Las aguas mantendrán el carácter de bien privado mientras su propietario mantenga su posesión y no haya hecho abandono de estas conforme a las reglas Título V, Libro I del Código de Aguas "De Los Derrames y Drenajes de Aguas".

En el caso de las concesiones de servicios sanitarios el artículo 12 N°3 y 18 N°3 del Decreto con Fuerza de Ley del Ministerio de Obras Públicas N°382 de 1988 Ley General de Servicios

⁶ ARTICULO 5°- Las aguas son bienes nacionales de uso público y se otorga a los particulares el derecho de aprovechamiento de ellas, en conformidad a las disposiciones del presente código.

ARTICULO 6°- El derecho de aprovechamiento es un derecho real que recae sobre las aguas y consiste en el uso y goce de ellas, con los requisitos y en conformidad a las reglas que prescribe este Código.

El derecho de aprovechamiento sobre las aguas es de dominio de su titular, quien podrá usar, gozar y disponer de él en conformidad a la ley.

ARTICULO 20°- El derecho de aprovechamiento se constituye originariamente por acto de autoridad. La posesión de los derechos así constituidos se adquiere por la competente inscripción.

ARTICULO 22°- La autoridad constituirá el derecho de aprovechamiento sobre aguas existentes en fuentes naturales y en obras estatales de desarrollo del recurso, no pudiendo perjudicar ni menoscabar derechos de terceros, y considerando la relación existente entre aguas superficiales y subterráneas, en conformidad a lo establecido en el artículo 3°.

⁷ ARTICULO 39°- Las aguas de aprovechamiento particular podrán vaciarse en cauces naturales de uso público para ser extraídas en otra parte de su curso, previa autorización de la Dirección General de Aguas. Serán de cargo del concesionario los gastos que ocasionen la introducción y extracción de las aguas y los perjuicios que se causaren, como también los gastos de conservación de las nuevas obras.

INECON

Sanitarios, en adelante también "LGSS"⁸⁹ dispone que las concesionarias de servicios sanitarios requieren ser dueñas o tener el derecho de uso de derechos de aprovechamiento de aguas de ejercicio consuntivos. Las concesionarias destinarán las aguas que capte como consecuencia del ejercicio de sus derechos de aprovechamiento o derecho de uso, a la producción de agua potable la que será posteriormente suministrada a sus clientes a través de redes de distribución de agua potable, quienes podrán incluso consumirlas íntegramente. En el caso de los usuarios del servicio de agua potable, parte del agua suministrada será devuelta al sistema sanitario como aguas servidas, las que son descargadas y recolectadas en las redes de alcantarillado del concesionario para su posterior tratamiento y disposición en los puntos autorizados en la respectiva concesión.

La prestación de los servicios sanitarios está condicionada por el carácter consuntivo de los derechos de aprovechamiento que se destinan al cumplimiento de la concesión toda vez que de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13 del CdA el derecho de aprovechamiento consuntivo "... es aquel que faculta a su titular para consumir totalmente las aguas en cualquier actividad". De la definición legal se desprende que el derecho consuntivo "i) Faculta a su titular a consumir totalmente las aguas; se trata de una facultad, no de una obligación de consumirlas, pudiendo entonces abandonarlas una vez utilizadas, si así lo deseara dicho titular; y ii) Las aguas se pueden consumir en cualquier actividad, pudiendo darles el uso que estime, disponiendo totalmente de ellas"¹⁰.

En el caso de las aguas destinadas a prestar servicios sanitarios, las concesionarias son propietarias de derechos de aprovechamiento de aguas consuntivos o detentan un derecho de uso sobre las aguas requeridas para prestar dichos servicios. Al ejercer sus derechos de aprovechamiento o derecho de uso de las aguas, las concesionarias se apropian de las aguas en dicho momento se modifica su naturaleza jurídica pasado a ser un bien privado.

Al encontrarse las aguas dentro de la infraestructura sanitaria (plantas de tratamiento, tuberías, estanques) las aguas son propiedad de la empresa sanitaria sin que se pueda reclamar

⁸ Artículo 12 La solicitud de concesión se presentará a la entidad normativa, acompañando una garantía de seriedad de la presentación. La solicitud, cuyas características se determinarán en un reglamento, contendrá, a lo menos, lo siguiente:

3) La identificación de las fuentes de agua y sus respectivos derechos, en el caso de la concesión de producción de agua potable. Lo referente a las cuencas de alimentación se regirá por las disposiciones respectivas del Código de Aguas. Los derechos de aprovechamiento de agua deberán ser de carácter consuntivo, permanentes y continuos. Asimismo, la empresa concesionaria deberá tener la propiedad o el uso de estos derechos, lo que deberá acreditarse en la forma y plazos que defina el reglamento. En caso de que no fuere posible constituir derechos de carácter consuntivo, permanentes y continuos, la Superintendencia de Servicios Sanitarios podrá considerar para efectos de la solicitud de concesión, derechos de carácter eventual, que el solicitante tenga en propiedad o en uso, que alimenten embalses o estanques de regulación. Para tal efecto, la Superintendencia deberá dictar una resolución fundada y basada exclusivamente en consideraciones técnicas.

En el caso de fuentes de agua subterránea la Superintendencia podrá exigir un informe actualizado que certifique el respectivo caudal. La entidad fiscalizadora podrá solicitar la presencia de uno de sus funcionarios durante las pruebas necesarias para dicha certificación.

⁹ Artículo 18 El decreto de otorgamiento de la concesión considerará, entre otros, los siguientes aspectos:

3. Las condiciones de prestación de los servicios, incluyendo, a lo menos:

a) en el caso de las concesiones de producción de agua potable, las fuentes y derechos de agua, el punto de entrega a la concesionaria de distribución, caudales medio anual y máximo diario a producir, y régimen de producción continuo o estacionario.

¹⁰ VERGARA BLANCO, Alejandro, Op. Cit. Página 108.

INECON

derecho sobre ellas por parte de terceros hasta que las aguas hayan sido entregadas al usuario final para su consumo o, una vez descargadas a las redes de recolección y previo tratamiento de las mismas, son abandonadas en los términos previstos en el artículo 61 de la LGSS.

Es relevante tener en consideración que en el caso de las aguas servidas que el usuario descarga a las redes de recolección éste no hace un abandono de dichas aguas, toda vez que su descarga en las redes de recolección de alcantarillado del concesionario está amparada en el contrato de suministro de servicios sanitarios por el cual paga una tarifa como contraprestación a los servicios de recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas.¹¹

El hecho de que las aguas que se incorporan al ciclo de los servicios sanitarios (potables o servidas, tratadas o no) sean un bien privado impide que a su respecto se constituyan nuevos derechos de aprovechamiento de aguas o se le impongan a su dueño obligaciones, cargas o gravámenes distintas a las que se establecen en la LGSS o la normativa ambiental.

o Propiedad de la infraestructura sanitaria.

Otro aspecto que para la doctrina sirve para sustentar la propiedad de las concesionarias sobre las aguas incorporadas en el ciclo sanitario dice relación con la naturaleza jurídica de la infraestructura sanitaria destinada a la prestación de los servicios.

Se afirma que las empresas concesionarias, son propietarias de los bienes destinados a la concesión a la prestación de los servicios sanitarios. En ese sentido, Alejandro Vergara señala que "A pesar de que aún quedan algunas disposiciones en la LGSS que siguen refiriéndose a las instalaciones sanitarias como bienes "públicos", las instalaciones sanitarias son bienes privados, de dominio de las concesionarias sanitarias. Ello queda de manifiesto expresamente, por ejemplo, en los arts. 45 ("las redes del prestador") y 61 LGSS ("las redes o instalaciones de otro prestador")¹².

La calidad privada de las instalaciones "deriva de la naturaleza jurídica de las referidas instalaciones. Ellas, de acuerdo con la conceptualización proporcionada por el art. 36 CA, son "cauces artificiales", y, por ende, de propiedad del concesionario sanitario, según se especifica a continuación para cada etapa del servicio de agua potable y saneamiento.¹³

Así, es esencial para definir la naturaleza jurídica de los volúmenes de aguas contenidos en las instalaciones sanitarias, definir previamente la naturaleza de esas instalaciones; y como está fuera de toda discusión la propiedad privada de esas instalaciones, las aguas siguen esa misma condición. De todo lo anterior surge que todas las aguas contenidas en instalaciones sanitarias son de propiedad de las concesionarias sanitarias, no solo porque lo más usual es

¹¹ Mendoza, Ramiro, "De La Propiedad de las Aguas Servidas Entregadas a un Concesionario de Recolección y Disposición". Página 14.

¹² Vergara Blanco, Alejandro Óp. Cit- Página 106.

¹³ Vergara Blanco, Alejandro, Op. Cit. Página 107.

que sean extraídas legítimamente desde fuentes naturales, y apropiadas por aquellas, sino porque *además* están *contenidas* en sus instalaciones, y mantendrán esa naturaleza mientras se mantengan contenidas en tales instalaciones, en cualquier condición material: crudas, potabilizadas, servidas (negras o grises) o tratadas, según sea la fase del ciclo sanitario en que se encuentren¹⁴.

b) Regulación de las descargas de aguas servidas.

La doctrina ha interpretado que las disposiciones del artículo 61 de la LGSS confirman la idea de la propiedad de las concesionarias de servicios sanitarios sobre las aguas servidas tratadas, mientras se encuentren en su infraestructura al aplicar respecto de ellas la institución de los derrames y drenajes consagrada en el CdA, contenidas en los artículos 43 a 55 del referido cuerpo legal. La referida disposición establece que “Para los efectos de lo dispuesto en el Título V del Código de Aguas, **entiéndese que los prestadores de servicios sanitarios abandonan las aguas servidas cuando éstas se evacúan en las redes o instalaciones de otro prestador o si se confunden con las aguas de cauce natural o artificial**, salvo que exista derecho para conducir dichas aguas por tales cauces, redes o instalaciones”.

El artículo 43 del CdA define los derrames como “las aguas que quedan abandonadas después de su uso, a la salida del predio.

Se presume el abandono de estas aguas desde que el dueño del derecho de aprovechamiento hace dejación de ellas, en los linderos de la propiedad, sin volver a aprovecharlas”.

Resulta relevante para efectos de sostener la propiedad de las empresas de servicios sanitarios sobre las aguas servidas tratadas, el hecho de que uno de los elementos fundantes de la institución de los derrames es que quien realiza el abandono de las aguas es precisamente el dueño de un derecho de aprovechamiento de aguas y de las aguas que abandona. No existe abandono de aguas y, por tanto, derrames si el que descarga las aguas no es dueño de las mismas. En este sentido si el artículo 61 de la LGSS hace aplicable la regulación de los derrames a las descargas de aguas servidas asume que quien las hace ese propietario de las aguas descargadas.

La interpretación realizada acerca de la aplicación del artículo 61 de la LGSS se ve abonada al estudiar la historia fidedigna de dicha disposición y en la cual se hace referencia a la intención que tuvo el legislador al hacer aplicable la institución de los derrames a las descargas de aguas servidas. En el Acta de la respectiva sesión de la Comisión Legislativa se expresa: “El señor Mira.- El fundamento de esta norma es el siguiente: el actual Código de Aguas dispone que de producirse abandono de aguas, cualquiera persona puede hacerse dueña utilizarla por el solo hecho de ser abandonadas en un cauce natural o artificial. Los prestadores de servicios sanitarios, entre otras obligaciones, tienen la de tratar las aguas. Una vez tratadas éstas adquieren nuevamente valor comercial, pues se han incorporado los costos

¹⁴ Vergara Blanco, Alejandro, Óp. Cit. Página 111.

INECON

del tratamiento hecho por los prestadores de servicios. Sumados esos costos a los de adquisición de los derechos de aguas, hay una coincidencia entre el valor económico de las aguas y los costos de los restadores. No sería justo que por el hecho de abandonar esas aguas a un cauce natural para el solo efecto de conducir las a un lugar y tratarlas, se produjera la figura del abandono¹⁵.

La aplicación de las normas sobre derrames a las aguas servidas tratadas implica que¹⁶:

- Las aguas servidas (tratadas o no) se entienden abandonadas en los términos previstos en el artículo 43 del CdA, cuando un prestador o concesionario sanitario evacúa las aguas servidas recolectadas en las redes o instalaciones de otro prestador, o si se confunden con las aguas de un cauce natural o artificial, salvo que exista derecho para conducir dichas aguas por tales cauces, redes o instalaciones.
- De conformidad a lo establecido en el artículo 53 del CdA, al tener el carácter de derrame, las aguas servidas que se descarguen a un cauce natural o artificial se confunden con estos, pudiendo ser utilizados por terceros, según lo dispone el artículo 44 del CdA.
- Al constituir un derrame, las descargas de aguas servidas consisten en un acto de mera tolerancia de la concesionaria y que puede interrumpir en el tiempo y en el momento que estime conveniente, sin que nadie pueda alegar perjuicio por ello, todo ello según lo establece el artículo 45 del CdA en relación con el artículo 54 del CdA.
- El carácter precario que tienen los derrames, cuya producción depende de una liberalidad o mera tolerancia del titular del derecho de aprovechamiento, o de quien legalmente puede ejercerlo, impide que se puedan constituir derechos de aprovechamiento de aguas respecto de los mismos. Así se desprende de lo establecido en los artículos 46, 54 y 55 del CdA.
- La producción de derrames es en consecuencia el ejercicio de un atributo de la propiedad del derecho de aprovechamiento de aguas, que tiene lugar cuando su titular o quien ejerce como tal, abandona los caudales correspondientes, situación que puede ser revertida, por ser un acto de mera tolerancia.
- Mientras el prestador sanitario haga abandono de sus aguas servidas, debe entenderse que mantiene en su dominio la propiedad de dichos caudales, para todos los efectos que estime convenientes y en cuanto titular del derecho de aprovechamiento de aguas.

¹⁵ JAEGER Pablo, Informe "Naturaleza Jurídica de las Aguas Servidas, tratadas o no, que se vierten a los cauces naturales". Página 16.

¹⁶ DÍAZ DE VALDÉS, Juan Pablo "Aguas servidas: Análisis jurídico de su dominio y uso" Actas de Derecho de Aguas" Actas de Derecho de Aguas 2015. Páginas 54 y 55.

- La norma del artículo 61 la LGSS, es aplicable a aguas servidas cualquiera sea el estado en que se encuentren, tratadas o no, por lo que se entiende que se refiere a ambas sin distinción.

En igual sentido el su informe "Aguas servidas. Análisis jurídico de su dominio y uso" Juan Pablo Díaz de Valdés concluye que "El dominio sobre las aguas servidas, tratadas o no, corresponde a las empresas sanitarias mientras no hagan abandono de tales aguas, en cuanto el mismo es una extensión de la propiedad que tienen respecto de sus derechos de aprovechamiento". A continuación, agrega en el mismo informe que "Cuando las empresas sanitarias hacen abandono de sus aguas servidas, ellas pasan a tener la calidad jurídica de derrames, lo cual constituye en todo caso un acto de mera tolerancia de parte de dichas empresas, que puede ser revertido en cualquier momento y que no confiere derechos a terceros, salvo que exista un título"¹⁷.

2.4.1.1.2 Obligación de las de las Empresas Concesionarias de Servicios Sanitarios de disponer las aguas servidas tratadas.

En contraposición a la opinión mayoritaria de la doctrina y de la propia Dirección General de Aguas, la interpretación de algunos canalistas que actualmente hacen uso de las aguas servidas tratadas que son vertidas por las plantas de tratamiento de aguas servidas a cauces naturales, desconoce la aplicación de la institución de los derrames consagrada en el CdA y sostiene que las concesionarias de servicios sanitarios se encuentran obligadas a entregar las aguas servidas tratadas en los puntos de descarga establecidos en los respectivos decretos de concesión, sin que estén autorizadas a dar un uso distinto a dichas aguas.

Los principales argumentos de esta posición se encuentran contenidos en el informe "Propiedad de las Aguas Servidas / Tratadas" del abogado Eduardo Riesco Salvo, Fiscal de la Sociedad Nacional de Agricultura.

En el referido informe se sostiene que las aguas servidas tratadas "(...), aunque son bienes apropiables, no pueden constituirse como derrames de acuerdo con las disposiciones de los artículos 43 al 55 del Código de Aguas por cuanto, no siendo originadas en derechos de aprovechamiento ni ser voluntaria su descarga en los alcantarillados domiciliarios ni en las redes de otro concesionario o cuerpo receptor, no se cumple con los requisitos legales y técnicos propios de los derrames"¹⁸.

Avanza el autor en su tesis señalando que "no siendo derrames las aguas servidas vaciadas, no es aplicable la disposición del artículo 53 del Código de Aguas cuando dispone que *"las aguas provenientes de derrames o drenajes, caídas en un cauce natural o artificial, se con-*

¹⁷ Díaz de Valdés, Juan Pablo ". Óp. Cit. Página 65.

¹⁸ Riesco Salvo, Eduardo "Propiedad de las Aguas Servidas / Tratadas" Página 54.

INECON

funden con las de éstos” y por consiguiente debe desecharse todo el razonamiento que atribuye la propiedad de las aguas servidas a las empresas sanitarias que las reciben, aun cuando sean dueñas de los ductos de la red”¹⁹.

En opinión de Riesco Salvo “los servicios sanitarios están creados y destinados a la materialización y salvaguarda de un **Bien Público Asegurable** que es la vida y salud humana y la del medio ambiente, correspondiendo al Estado velar por ese aseguramiento”²⁰.

Finaliza el informe indicando que “Conforme a las disposiciones legales de Derecho Público que deben aplicarse al proceso sanitario industrial, a las empresas concesionarias y al funcionamiento del sistema, debe concluirse que estas empresas no sólo no son propietarias de las aguas servidas sino que, como concesionarias de un servicio público, tiene sobre ellas todas las obligaciones y responsabilidades que establecen esas leyes, entre otras, las de cuidarlas y tratarlas conforme a lo que ordena el decreto de concesión y las normas técnicas de tratamiento; y devolverlas, tan limpias como exigen esas normas, al cauce natural en el punto de descarga fijado en la Ficha de Antecedentes Técnicos incorporada al decreto respectivo”²¹.

2.4.1.2 Interpretación de la Dirección General de Aguas.

La tesis sobre la propiedad de las empresas de servicios sanitarios sobre las aguas servidas también tiene su sustento en la interpretación realizada por la Dirección General de Aguas, en adelante también DGA, a través del Oficio Ord. Nº 595, de 17 de agosto de 2001.

Tal como lo señala Juan Pablo Díaz de Valdés²², los principales criterios que estableció la Dirección General de Aguas respecto a la materia son los siguientes:

- El artículo 61 del DFL Nº 382, del MOP, Ley General de Servicios Sanitarios, se encargó de señalar que las evacuaciones de aguas servidas por las concesionarias sanitarias constituyen derrames.
- De las normas del Título V del Código de Aguas, se desprende que las aguas servidas son de propiedad de las concesionarias sanitarias mientras permanezcan en sus instalaciones.
- Las aguas servidas constituirían derrames solo una vez estén fuera de las instalaciones de las concesionarias sanitarias ya sea vertidas en las redes de otro prestador o en cauces naturales o artificiales.
- El Código de Aguas clasifica los cauces en naturales y artificiales. Entiende por cauces artificiales como un acueducto construido por la mano del hombre forman parte del

¹⁹ RIESCO SALVO, Eduardo. Página 54.

²⁰ RIESCO SALVO, Eduardo Óp. Cit. Página 56.

²¹ RIESCO SALVO, Eduardo Óp. Cit. Página 56.

²² DÍAZ DE VALDÉS, Juan Pablo. Óp Cit .Página 55 y 56.

INECON

mismo, entre otras, las obras de captación, conducción, distribución, y descarga del agua, tales como bocatomas, sifones, tuberías, marcos partidores, y compuertas, que son de dominio privado.

- Las instalaciones de servicios sanitarios son jurídicamente cauces artificiales por tanto son de propiedad de las concesionarias sanitarias. Para la Dirección General de Aguas dicho concepto alcanza a todas las instalaciones que conforman las cuatro etapas del servicio sanitario, esto es, a las de producción de agua potable, de distribución de agua potable, de recolección de aguas servidas y de disposición o tratamiento de aguas servidas.
- La propiedad privada respecto de tales instalaciones que ostentan las concesionarias sanitarias constituye un aspecto relevante, porque de ella se desprenden consecuencias del vínculo jurídico que corresponderán a dichas empresas sobre las aguas, potables o servidas, que escurren por tales instalaciones sanitarias.
- La empresa concesionaria de servicios sanitarios, propietaria o titular del derecho de uso de derechos de aprovechamiento de aguas mantiene la propiedad de los caudales materiales objeto de tal derecho, hasta que son entregados a sus usuarios o consumidores finales, los que por su parte pueden hacer uso total o parcial de los mismos.
- La descarga de las aguas servidas que realizan los usuarios en las redes de recolección de alcantarillado propiedad de la empresa sanitaria, consolida el dominio de éstas sobre dichas aguas en base a la titularidad de su derecho de aprovechamiento, junto a la posesión material de tales aguas, pudiendo por esto disponer libremente de ellas.

2.4.1.3 Interpretación de la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

La doctrina de la Superintendencia de Servicios Sanitarios respecto de la propiedad de las aguas servidas puede dividirse en dos etapas:

- a) **Las aguas servidas tratadas son propiedad de las empresas de servicios sanitarios de las que pueden disponer libremente.**

A través de diversos oficios, la SISS recogió o adhirió a la interpretación de la DGA y la doctrina en el sentido que las aguas servidas tratadas son propiedad de las empresas de servicios sanitarios mientras dichas aguas se mantengan en su infraestructura y no hayan sido abandonadas en los términos establecidos en el artículo 61 de la LGSS.

En el Oficio Ord. N°1422 de 3 de octubre de 1995, la SISS sostiene que “En nuestra legislación no existe norma alguna que obligue a la empresa concesionaria de servicio sanitario a abandonar las aguas servidas. Tal es la opinión reiteradamente sostenida por la doctrina e insinuada en más de un fallo judicial.”

INECON

En estas circunstancias, cualquier derecho de aprovechamiento sobre aguas servidas, que se haya otorgado por resolución de autoridad, necesariamente debe entenderse como esencialmente precario ya que depende de la mera voluntad de la empresa concesionaria de los servicios sanitarios”.

Mediante el Oficio N°587 de 1996, la SISS expresa que “Fluye de lo expresado precedentemente que, el concesionario de disposición se hace dueño de las aguas servidas que recolecta y trata mientras no las abandona en alguna de las formas señaladas en el N° 2-b) precedente.”

Mientras las aguas servidas, tratadas o no, formen parte del patrimonio de la concesionaria sanitaria, ésta puede celebrar con relación a ellas los actos jurídicos que crea conveniente, sometido a las normas legales y técnicas de orden sanitario y teniendo presente que se está frente a una actividad relacionada”.

En el Oficio N° 767, de 1999, la SISS señala que “La doctrina sustentada por esta Superintendencia en cuanto a las aguas servidas es que ellas pertenecen a la respectiva empresa sanitaria que las recolecta, para su disposición o tratamiento (concesionario de recolección), manteniéndose este derecho de dominio mientras no abandone tales aguas. El abandono de las aguas, de acuerdo con la legislación sanitaria, se considera un derrame y como tal tiene la calidad de acto de mera tolerancia, o precario, que consecuentemente no genera derecho o posesión alguna. De esta manera, el receptor de un derrame no puede adquirir este ni siquiera por prescripción”.

A su vez en el oficio N°196, de 2002, la SISS señaló que: “Con respecto a la propiedad de las aguas servidas tratadas, esta Superintendencia ha sostenido que mientras éstas no son abandonadas se consideran dentro del patrimonio de la empresa sanitaria y por tanto, puede someterlas a actos jurídicos libremente pactados en precio y forma, entendiéndose que son actividades relacionadas con las de su objeto principal.

La situación de las aguas servidas que son abandonadas está regulada en el artículo 61 del DFL MOP N°382/88, que dispone la aplicación del título V del Código de Aguas sobre los derrames. En efecto, sobre la materia que interesa, la Superintendencia emitió un pronunciamiento en orden a considerar que son abandonadas por el prestador sanitario cuando éstas se evacúan en las redes o instalaciones de otro prestador o si se confunden con las aguas de un cauce natural o artificial (opera cuando se descarga sin tratamiento). Estas reglas se aplican salvo que existan derechos para conducir dichas aguas por tales cauces, redes o instalaciones”.

En igual sentido, mediante el Oficio Ord. N°2312 de 16 de junio de 2011 la SISS reitera ante la Contraloría General de la República su interpretación acerca de la propiedad sobre las aguas servidas tratadas.

INECON

- Las concesionarias del servicio de tratamiento de aguas servidas que le entrega un concesionario recolector, son dueñas de esas aguas mientras permanezcan en sus instalaciones y nadie puede alegar derechos sobre ellas.
- Cuando el concesionario descarga las aguas tratadas en el punto definido en su decreto de concesión, opera respecto de ello lo que la ley denomina abandono de las aguas servidas (artículo 61 del DFL MOP N° 382/88) y hace aplicable la institución de los derrames que contempla el Código de Aguas.
- La competencia SISS se ciñe a exigir al concesionario la obligación de depurar las aguas servidas que se recolectan de los inmuebles, para que si son abandonadas sean con el debido tratamiento y cumplan con la normativa pertinente verificando ese cumplimiento en el señalado punto de descarga.
- Si el legislador estableció la institución de los derrames para las descargas de las aguas servidas tratadas, está reconociendo que su descarga es voluntaria y así se infiere del claro tenor de la ley, de su historia fidedigna y de las disposiciones del Código de Aguas que tratan de los derrames (Título V).
- El destino que el prestador sanitario pueda dar a la totalidad o parte de las aguas servidas tratadas aguas antes de abandonarlas no incumbe a este organismo.
- En el caso que el prestador decida comercializar las aguas servidas tratadas debe compartir la ganancia con el usuario sanitario que contribuyó al pago por el tratamiento.
- La legislación sectorial contempla que se deben descontar los costos correspondientes para efectos del cálculo de las tarifas cuando se comparten activos de la actividad regulada (tratamiento de las aguas servidas) con los de otra no regulada.

b) Interpretaciones posteriores sobre el reúso de las aguas servidas tratadas.

Mediante el Oficio Ord N°2725, de 4 de julio de 2011, la SISS efectuó una nueva interpretación de artículo 61 de la LGSS, por la cual establece que ella carece de facultades para definir la propiedad sobre las aguas servidas tratadas y restringe la reutilización de las aguas servidas tratadas.

Los principales aspectos de la nueva tesis de las son los siguientes²³:

- La SISS carece de facultades para pronunciarse o determinar el dominio de las empresas sanitarias respecto de las aguas servidas tratadas. El artículo 61 de la LGSS sólo resuelve qué ocurre con las aguas cuando se abandonan aplicando a su respecto la institución de los derrames contenida en el Código de Aguas.
- El artículo 61 de la LGSS es una norma de derecho público de la norma y su interpretación restrictiva.
- En cuanto a su alcance el artículo 61 de la LGSS sólo se aplica respecto de las aguas servidas tratadas que descargan a cauces naturales y artificiales y se excluye las descargas al mar.

²³ Peralta Anabalón, David; "Una Mirada Sobre el Reúso de las Aguas Servidas Tratadas". Páginas 3 y 4.

INECON

- El concesionario que dispone las aguas servidas, debe darle el destino que señala su decreto de concesión y cumplir con la norma de emisión en el punto de descarga donde fiscaliza la SISS.
- La tarifa paga la disposición o tratamiento de las aguas servidas y que ella sea devuelta al medio ambiente en condiciones compatibles con él.
- El oficio admite el reúso total o parcial de las aguas servidas tratadas siempre para dos casos específicos asociados al fin de la concesión: si son destinadas a la infiltración de acuíferos o usadas para iniciar ciclo sanitario bajo concesión de producción de agua potable.

La SISS reiteró su nueva doctrina en el Oficio N°4228 de 18 de octubre de 2011 “las empresas sanitarias no podrán dar a sus aguas servidas tratadas otro destino que el que señale su respectiva concesión de disposición, lo que será fiscalizado debidamente”. En un sentido similar, aunque con algunos matices, la SISS emitió opiniones sobre el tema en los oficios N°2935 de 7 de agosto de 2012, N°4278 de 28 de noviembre de 2018; N°1379 de 29 de abril de 2020 y 2285 de 19 de agosto de 2021.

En el Oficio Ord N°4278, de 28 de noviembre de 2018, la SISS señala que: “Las aguas residuales que se tratan por las empresas sanitarias deben ser descargadas en los puntos que ellas han definido para esos fines, según su decreto de concesión y una vez que dicha evacuación se efectúa opera su abandono en los términos de pasar a ser considerada un derrame, acorde con lo dispuesto en el Título V del Código de Aguas (artículo 61 de la Ley General de Servicios Sanitarios). El citado Oficio N° 2725/11, fija el ámbito en que puede pronunciarse este Organismo con relación”.

Agrega el oficio que “(...) los derechos de aprovechamiento, ellos son exigidos al prestador para explotar la concesión de producción del agua potable y así contar con dicho recurso para atender su demanda en el tiempo, al ser tales derechos de carácter consuntivos ellos no están obligados a restituirse, de modo que se extinguen por el consumo que de ellos se haga. La recepción de aguas residuales o servidas en las redes e instalaciones de los prestadores sanitarios, hace que tales aguas conserven su objeto y mientras ellas no se abandonen mantienen la condición para la cual están destinadas, esta es, la recolección y tratamiento, según su concesión, sin que corresponda a esta Superintendencia asignar algún título de propiedad sobre esas aguas”.

2.4.1.4 Doctrina de la Contraloría General de la República.

Los pronunciamientos de la CGR en relación con la reutilización de las aguas servidas tratadas son escasos y al respecto cabe mencionar los siguientes:

INECON

a) Dictamen N°34.219 de 2009.

En dicho dictamen, la CGR establece que los contratos de venta de aguas servidas tratadas no implican la transferencia del dominio de la concesión y, por tanto, no requiere la autorización previa de la SISS establecida en el artículo 32 de la LGSS²⁴. En el referido dictamen se expresa que "... la transferencia a que se refiere la presentación de la especie no tiene por objeto el dominio o el derecho de explotación de la concesión, toda vez que la misma, efectuada a la Compañía Contractual Minera Candelaria, sólo dice relación con el dominio de las aguas servidas ya tratadas por Aguas Chañar S.A., sin que importe de algún modo que deba asumir los derechos y obligaciones propios de la concesión respectiva. En ese orden de ideas, cabe concluir entonces que en la transferencia de que se trata, no se adquiere el derecho de explotación de la concesión de disposición de aguas servidas ni el dominio sobre ésta, por lo que no se advierte objeción que formular a la Superintendencia de Servicios Sanitarios por no haberse pronunciado previamente a la materialización de la transferencia por parte de la empresa Aguas Chañar S.A., al encontrarse dicho acto fuera del ámbito de sus atribuciones".

b) Dictamen N°35.169 de 2013.

En dicho documento la CGR se pronuncia acerca de las competencias de la SISS para definir la propiedad sobre aguas servidas tratadas y regular la venta de aguas servidas tratadas por parte de las concesionarias.

La definición de la propiedad sobre las aguas servidas tratadas debe establecerse de acuerdo a las reglas del derecho común, en tal sentido el dictamen señala que "... la normativa sectorial que rige los servicios sanitarios de producción y distribución de agua potable y recolección y disposición de aguas servidas, no contiene regulación expresa respecto del titular del dominio de las aguas servidas una vez que han sido tratadas, de manera que esa titularidad ha de ser determinada conforme a los preceptos legales del derecho común".

La SISS carece de competencia para establecer la propiedad de las aguas servidas tratadas. Al respecto el dictamen expresa que "... el ejercicio de la potestad invocada por la SISS para emitir los oficios en comento no puede tener por objeto establecer la propiedad de las aguas servidas, ni éstos pueden ser invocados como títulos constitutivos de la misma, por cuanto ello se aparta del régimen jurídico fundamental aplicable al dominio de los bienes".

2.4.1.5 Jurisprudencia judicial.

Los tribunales de justicia han conocido de disputas acerca de las a aguas servidas tratadas mediante recursos de protección, acción cautelar destinada a amparar una garantía consti-

²⁴ DIAGUA, "Desarrollo de un Modelo Regulatorio-Institucional-Financiero que Viabilice el Reuso de las Aguas Residuales en Chile". Página 68.

INECON

tucional que se vea afectada o amenazada, o acciones destinadas a invalidar actos administrativos emanados de la SISS respecto de las aguas servidas tratadas. En este sentido no se conoce la existencia de demandas a través de las cuales se busque dirimir por la vía judicial la titularidad respecto de la propiedad sobre las aguas servidas tratadas.

2.4.1.5.1 Salas Montes, Patricio con Empresa de Servicios Sanitarios de Antofagasta S.A.: Corte de Apelaciones de Antofagasta Rol 9943-95; Corte Suprema Rol 191-96.

El actor recurrió de protección amparado en el derecho de aprovechamiento de aguas superficiales de la Quebrada de Quetena respecto de las aguas servidas de la ciudad de Calama el que se vería afectado por el proyecto de Essan S.A. destinado al tratamiento y disposición de las aguas servidas de la referida ciudad.

El recurso de protección fue acogido fundado en las siguientes consideraciones:

“i) Señala la Corte que el recurrente es titular de un derecho de aprovechamiento sobre las aguas de la Quebrada de Quetena, el que se encuentra inscrito y vigente; y que las pretensiones de Essan S.A. constituyen una grave perturbación o amenaza a dicho derecho, protegido en el art. 19 N° 24 inciso final Constitución. Todo cuestionamiento a la legitimidad del título de este derecho debe ser objeto de un juicio de lato conocimiento.

ii) Agrega que el art. 61 LGSS no puede significar un derecho de aprovechamiento, y pese a que el suministro de agua potable es un servicio público, Essan S.A. no puede actuar arbitrariamente y en contra de derecho inscrito.

iii) Señala, en fin, que a través del citado art. 61 LGSS solo puede entenderse en qué momento ocurre el abandono de las aguas servidas tratadas por parte de las empresas sanitarias, esto es, cuando las evacúan en las redes o instalaciones de otro prestador o si se confunden con las aguas de cauce natural o artificial”²⁵.

2.4.1.5.2 Salas Montes, Patricio con Ministerio de Obras Públicas (1998): Corte de Apelaciones de Santiago Rol 832-97; Corte Suprema, Rol 3464-97.

Recurso de protección interpuesto contra el Ministerio de Obras Públicas con ocasión de la dictación del Decreto Supremo N° 1.096, de 30 de diciembre de 1996, por el cual se declaró formalizadas las concesiones sanitarias de Essan S.A. La acción se funda en el derecho de aprovechamiento de aguas constituido en favor del recurrente en la Quebrada Quetena.

El recurso fue rechazado por sentencia de la Corte de Apelaciones de Santiago, de 30 de septiembre de 1997, fallo que fue posteriormente confirmado por la Corte Suprema con fecha 12 de febrero de 1998. Dicha sentencia analiza la cuestión de la titularidad de las aguas

²⁵ VERGARA BLANCO, Alejandro, Op cit página 92.

INECON

servidas. Luego, en sus considerandos 14º, 15º y 16º, aborda aspectos generales de las concesiones sanitarias, para luego examinar en detalle “la cuestión de la titularidad de las aguas que escurren en las instalaciones de los concesionarios sanitarios” (consid.15º, *ab initio*), distinguiendo las situaciones que se dan durante la producción y distribución de agua potable; durante el consumo particular; durante la recolección de aguas servidas; y, en fin, “después de la recolección” (consid.15º, e), concluyendo que:

Cuando la concesionaria abandona voluntariamente dichas aguas, estas pasan a constituir un derrame, situación jurídica que se encuentra regulada en los artículos 43 a 45 del Código de Aguas y 61 del DFL 382 (consid.15, *in fine*). Todo lo cual lleva a los sentenciadores a concluir:

Que en virtud de las reflexiones que preceden no resulta apropiado, por ser un hecho en disputa, aceptar sin mayor discusión la tesis del actor sobre la inexistencia de derechos de la empresa concesionaria Essan S.A. sobre las aguas servidas provenientes de la ciudad de Calama (considerando . 17º).²⁶

Respecto de lo resuelto en el fallo cabe concluir:

- i) El concesionario sanitario que desee reutilizar las aguas servidas que escurren por sus instalaciones en otro sitio, podría conducir esas aguas a través de un cauce natural o artificial ajeno, para lo cual solamente necesitaría de un permiso de utilización del cauce natural (consid. 16º, párr. 2º).
- ii) La producción de estos derrames no es obligatoria o permanente y el uso por terceros de los derrames no constituye gravamen o servidumbre que afecte al predio que los produce, pues son actos de mera tolerancia que no confieren posesión ni dan fundamento a prescripción (considerando 16º, párr. 3º).
- iii) Para obligar al titular de las aguas de derrame a producir a descargar las aguas, el interesado en utilizarlas solo puede hacerlo mediante un título convencional (considerando 16º, párr. 3º *in fine*).

2.4.1.5.3 Junta de Vigilancia de la Última Sección del Río Mapocho y otros con Superintendencia de Servicios Sanitarios. 29 Juzgado Civil de Santiago Rol 994-2003; Corte de Apelaciones de Santiago Rol 9556-2004; y Corte Suprema Rol 1419-2009.

Mediante una demanda civil los actores solicitaron que se declarara la nulidad de derecho público de los oficios ordinarios, N°1422, de 1995; N° 587, de 1996; N°767, de 1999; y N°196, de 2002; en los cuales la SISS reconoció el dominio de concesionario de recolección y disposición de las aguas servidas que recolecta y trata mientras no las abandone en alguna de las formas establecidas en el art. 61 LGSS. Adicionalmente se solicitó que se declarara que la

²⁶ VERGARA BLANCO, Alejandro, Óp. Cit. Página 93.

INECON

SISS debía interpretar y aplicar dicho artículo en el sentido que la LGSS no confiere dominio sobre las aguas servidas a los concesionarios sanitarios de recolección y disposición.

La causa fue resuelta definitivamente por la Corte Suprema al conocer de los recursos de casación en la forma y en el fondo interpuestos por los demandantes los que fueron rechazados por estimar dicho tribunal que la sentencia recurrida se ajustó a derecho. El tribunal desestimó la pretensión de declarar nulos los oficios emitidos por la SISS estimando que actuó dentro de su competencia de interpretar las normas que rigen la prestación de los servicios sanitarios. De igual forma la Corte Suprema rechazó la pretensión de los demandantes de que el tribunal efectuara la interpretación del artículo 61 de la LGSS por estimar que ello no corresponde realizarlo por los tribunales de justicia sino que ello corresponde a otros poderes del estado quienes deberán efectuar una interpretación general de la normativa a fin de determinar el dominio sobre las aguas servidas tratadas.

2.4.1.5.4 Patricia Soto Alegría y otros con Aguas Santiago Norte S.A. Corte Suprema Rol: 135545-2020. Fecha: 02/09/2021.

La Corte Suprema revoca el fallo de la Corte de Apelaciones y hace lugar al recurso de protección interpuesto contra la empresa Aguas Santiago Norte y declara que debe paralizarse la actividad de la recurrida, hasta que la actividad de venta de agua a terceros mediante camiones aljibes se someta al Sistema de Evaluación Ambiental.

La Corte Suprema en su fallo establece que Aguas Santiago Norte S.A. al vender agua servidas tratadas a terceros, mediante camiones aljibes, sin esperar un pronunciamiento de las autoridades sectoriales con competencia para ello, y sin los permisos municipales que amparan esa actividad, constituye una amenaza de vulnerar el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación contenida en el artículo 19 N° 8 de la Constitución Política de la República razón por la cual se acogió el recurso y ordenó la paralizar la actividad de venta de agua a terceros, hasta que esa actividad sea evaluada ambientalmente.

En su considerando Sexto la sentencia hace referencia al Ordinario N° 985 de 12 de abril de 2021 de la Superintendencia de Servicios Sanitarios y establece que "4. Sobre la venta de aguas servidas tratadas, indica que no han tomado conocimiento oficial de su venta a establecimientos mineros y/o industriales, pues para que ello se produzca la concesionaria sanitaria debe informarlo, señalando que las aguas servidas de la planta de tratamiento serán dispuestas con otros fines y, siendo así, se deberán tramitar los permisos ambientales y, en su momento, solicitar a ese organismo, la modificación de su decreto de concesión. Concluye que, si se cumplen los requisitos, no se ve inconveniente que la recurrida proceda a la venta de aguas servidas tratadas.

Para los efectos del presente estudio resulta relevante lo establecido en el considerando Undécimo: de la sentencia en el sentido de que la Corte Suprema estima que "... el acto de la recurrida de ejecutar acciones de venta de agua a terceros, sin esperar un pronuncia-

INECON

miento de las autoridades sectoriales con competencia para ello, y sin los permisos municipales que amparan esa actividad, constituye una amenaza de vulnerar el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación ...” En este sentido, la sentencia expresa que el desarrollo de la actividad por la recurrida sin un pronunciamiento previo de órganos competentes vulnera “... la garantía constitucional del artículo 19, número 8 de la Carta Fundamental, debiendo acogerse el recurso, paralizándose totalmente la actividad de venta de agua a terceros, hasta que esa actividad sea evaluada ambientalmente”

En su parte resolutive la Corte Suprema acoge el recurso de protección deducido, solo en cuanto se declara que debe paralizarse la actividad de la recurrida sociedad de Aguas Santiago Norte S.A., hasta que la actividad de venta de agua a terceros se someta al Sistema de Evaluación Ambiental de la Ley N° 19.300, debiendo, además, la Municipalidad de Lampa, Superintendencia de Servicios Sanitarios, Dirección General de Aguas y la Superintendencia del Medio Ambiente, actuar conjunta y coordinadamente las acciones que desarrollarán para controlar, dentro de sus competencias y de acuerdo a la ley y reglamentos vigentes, la actividad que se pretende realizar, debiendo informar oportunamente a la Corte de Apelaciones del cumplimiento de la presente sentencia”.

2.4.1.6 Régimen Jurídico de los Servicios Públicos Sanitarios y la Reutilización de las Aguas Servidas Tratadas.

Una de las condicionantes para el desarrollo de la reutilización de las aguas servidas tratadas es definir si el actual marco regulatorio permite a las empresas concesionarias emprender dicha actividad y el rol que cumple la SISS para fomentarla, asumiendo, en todo caso, que como lo ha declarado la propia SISS, la Contraloría General de la República y la Corte Suprema, no le corresponde a ella resolver los eventuales conflictos que se pudieran presentar respecto de la propiedad sobre las aguas servidas tratadas.

En este sentido, para los efectos de este estudio se considera necesario referirse al régimen de concesión aplicable a los servicios públicos sanitarios y, en el marco de dichas concesiones, a las actividades relacionadas a dichos servicios que los prestadores están facultados a desarrollar.

2.4.1.6.1 Sistema de concesión.

La LGSS dispone que los servicios sanitarios que se presten en zonas urbanas (producción y distribución de agua potable y recolección y disposición de aguas servidas) tienen el carácter de servicios públicos, los que son definidos en el artículo 3° y 5° de la LGSS y sujeta la prestación de dichos servicios a un régimen de concesión otorgado por el Estado, conforme lo dispone el artículo 4° de la LGSS.

Las concesiones de los servicios públicos sanitarios, que tienen por objeto establecer, construir y explotar los servicios públicos sanitarios definidos por la LGSS, son otorgadas por un

INECON

plazo indefinido y pueden ser objeto de actos jurídicos para transferir su dominio o derecho de explotación, previa autorización de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

En el caso específico de la concesión de servicio de disposición de aguas servidas, y de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 3° y 5° de la LGSS, su objeto es la evacuación de las aguas servidas tratadas en las condiciones establecidas en las normas de emisión aplicables en el cuerpo receptor definido por el respectivo decreto de concesión.

En cuanto al ejercicio de las concesiones sanitarias y a los efectos de entender las actividades relacionadas con la reutilización de las aguas servidas tratadas, resulta necesario destacar que, el inciso 3ro del artículo 7° de la LGSS establece una restricción general respecto de las concesiones a los servicios de distribución de agua potable y recolección de aguas servidas, según la cual el concesionario sólo puede destinar sus instalaciones al servicio público respectivo. Cabe hacer notar que la referida disposición no se refiere y no es aplicable respecto de las instalaciones de producción de agua potable y de disposición de aguas servidas, debiendo entenderse que pueden destinadas a prestar otros servicios. Adicionalmente, la norma del inciso 5º del artículo 8º del DFL MOP N°70 de 1988, Ley de Tarifas de Servicios Sanitarios, alude a la posibilidad de que se presten servicios no regulados con infraestructura de servicios regulados, generando un mecanismo de descuento tarifario en dicho caso que, además de ser aplicado en la práctica por la SISS, implica una autorización expresa legal y normativa para destinar bienes del servicio público sanitario en servicios no regulados, que además se pueden llevar a cabo conforme a la extensión del objeto único sanitario establecida en el artículo 8º de la LGSS, que habla de: *".. las demás prestaciones relacionadas...."*, tema que se aborda en un punto siguiente de este documento.

El marco regulatorio de los servicios sanitarios DFL N°70 MOP de 1988, Ley de Tarifas establece que el precio a cobrar por los concesionarios por los servicios sanitarios regulados (producción y distribución de agua potable y recolección y disposición de aguas servidas) se encuentra afecto a fijación de tarifas y establece los criterios que el reglador debe aplicar en el caso que el concesionario preste servicios no regulados.

2.4.1.6.2 Objeto único de los concesionarios de Servicios Sanitarios.

El sistema concesional que rige a los servicios públicos sanitarios consagra que las sociedades titulares de dichas concesiones deben tener como objeto único "el establecimiento, construcción y explotación de los servicios públicos indicados en el artículo 5° de esta ley, y demás prestaciones relacionadas con dichas actividades", así lo dispone el inciso 2° del artículo 8° de la LGSS.

Del tenor de la norma citada, se desprende que el concepto de concesión de servicio público de servicios sanitarios y el de objeto único, consideran el desarrollo de otras actividades relacionadas con dichos servicios por lo que corresponde que, en ejercicio de sus facultades interpretativas, la SISS delimite su alcance de ambos conceptos.

INECON

En cuanto al titular de la concesión la LGSS en su artículo 8° dispone que deberán ser sociedades anónimas, que se regirán por las normas de las sociedades anónimas abiertas, que deberán constituirse conforme a las leyes del país y tendrán como único objeto el establecimiento, construcción y explotación de los servicios públicos sanitarios y “demás prestaciones relacionadas con dichas actividades”.

Con relación al objeto único cabe señalar que no obstante lo establecido en el artículo 8° de la LGSS, la legislación ha reconocido que no se trata de un concepto absoluto, en ese sentido, por ejemplo el artículo 52 bis de la LGSS amplía el objeto de las concesiones sanitarias permitiéndoles prestar servicios sanitarios en áreas rurales con la condición de no afectar la calidad del servicio público “Los prestadores podrán establecer, construir, mantener y explotar sistemas de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas en el ámbito rural, bajo la condición de no afectar o comprometer la calidad y continuidad del servicio público sanitario”. En igual sentido en el inciso 5° del artículo 8, 21 y 24 del DFL N°70/88, se reconocen por el legislador las prestaciones asociadas al objeto único.

2.4.1.6.3 De las Prestaciones Relacionadas de los Servicios Públicos Sanitarios.

2.4.1.6.3.1 Reconocimiento normativo.

Como se ha señalado, el marco regulatorio de los servicios sanitarios en diversas disposiciones consagra la existencia de prestaciones relacionadas al objeto único de los servicios sanitarios.

El artículo 8° del DFL 70/88 establece los principios y reglas que debe respetar la SISS en el proceso de fijación tarifaria disponiendo que los estudios respectivos, en su inciso primero dispone que los estudios tarifarios “deberán enmarcarse en lo que establece este Título y basarse en un comportamiento de eficiencia en la gestión y en los planes de expansión de los prestadores. De esta forma, sólo deberán considerarse los costos indispensables para producir y distribuir agua potable y para recolectar y disponer aguas servidas”. En el inciso quinto del citado artículo 8° reconoce la existencia de prestaciones relacionadas y establece las reglas para incorporar en las tarifas el efecto de la prestación de servicios relacionados mediante el uso compartido de infraestructura destinada a la prestación del servicio regulado “Sin perjuicio de lo anterior si por razones de indivisibilidad de proyectos de expansión, éstos permitieran también satisfacer, total o parcialmente, demandas previstas de servicios no regulados que efectúe el prestador, se deberá considerar sólo una fracción de los costos correspondientes, para efectos del cálculo de las tarifas. Dicha fracción se determinará en concordancia con la proporción en que sean utilizados los activos del proyecto por los servicios regulados y no regulados”.

Adicionalmente, el artículo 21 del DFL N°70/88 también hace referencia a prestaciones relacionadas y al respecto establece una diferenciación entre las prestaciones relacionadas que sólo puede prestar el concesionario y las prestaciones relacionadas que pueden ser prestadas por terceros, regulando la forma en cómo se fijará el precio para unas y otras, basado

INECON

en el carácter monopólico que pudieran tener dichas actividades “Los precios a cobrar por las prestaciones asociadas a la entrega de los servicios de agua potable y alcantarillado que, dada su naturaleza y de acuerdo con lo que estipule la Superintendencia de Servicios Sanitarios, sólo puedan ser realizadas por el prestador tales como el corte y reposición del suministro a los usuarios morosos, serán determinados por esta Superintendencia y fijados por el Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción y su cálculo se incluirá en los estudios de tarifas mencionados en el artículo 8.

Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 12 A, para las demás prestaciones, los prestadores podrán establecer libremente los precios a cobrar a sus usuarios, los que serán informados a la Superintendencia de Servicios Sanitarios en forma previa a su aplicación. Dichas prestaciones podrán ser ejecutadas por terceros, de lo cual se informará a los usuarios.”

En último término el artículo 24 del DFL N°70/88 se refiere a las prestaciones relacionadas y dispone que “Si el prestador desea dar servicios no obligatorios podrá convenir libremente con los interesados los pagos y compensaciones a que haya lugar”.

2.4.1.6.3.2 Definición y alcance del objeto único y las prestaciones relacionadas.

En atención que las prestaciones relacionadas al objeto único de las concesiones de servicios públicos sanitarios no están expresamente delimitadas en un texto legal o reglamentario, corresponde que la SISS, en uso de sus facultades interpretativas de la normativa que rige los servicios públicos sanitarios artículo 4 letra c) de la Ley 18.902, defina qué actividades pueden ser entendidas como prestaciones relacionadas a los servicios sanitarios.

En cuanto a las prestaciones relacionadas la SISS ha establecido dos puntos claves para su aplicación (i) que las disposiciones legales que reconocen o consagran las prestaciones relacionadas deben ser interpretadas de manera restrictiva y se debe entender por prestaciones relacionadas como aquellas actividades que tengan una necesaria vinculación y estén íntimamente concatenadas con las actividades propias de las empresa y que constituyen su objeto único, negando la posibilidad de que se desarrollen actividades o negocios que se alejen de aquel y (ii) las prestaciones relacionadas deben ser determinadas caso a caso. Mediante el Oficio Circular N°1166 de 5 de octubre de 1994 la SISS determinó el sentido y alcance del objeto único y cuáles son las prestaciones relacionadas con dicho objeto y al respecto señala que: “Al referirnos al objeto de las concesionarias, lo hacemos respecto de lo que constituye su objeto social, esto es, el conjunto de actividades o negocios jurídicos que conforman el fin o giro de la empresa. Es aquí donde encontramos el máximo y mínimo de acción por estatutos, o en su caso, por Ley, que se le ha fijado a una determinada sociedad”.

En cuanto al alcance de las prestaciones relacionadas, el referido oficio indica que el “objeto social incluye lo que el legislador señala como prestaciones relacionadas con dichas actividades. Estas prestaciones incorporadas al objeto único de las concesionarias no tienen una definición legal y solo es posible llegar a ellas en función de la naturaleza de los servicios que

INECON

constituyen su giro principal o recurriendo a otras normas jurídicas contenidas en la legislación sanitaria”.

En el Oficio N°1166/94 la SISS establece una clasificación de las prestaciones relacionadas según la obligatoriedad o voluntariedad de la prestación:

- Prestaciones asociadas y obligatorias que únicamente puede desarrollar el prestador, artículo 21 inciso 1.
- Prestaciones asociadas y obligatorias que pueden ser ejecutadas por terceros (no son monopólicas de la concesionaria) artículo 21 inciso 2.
- Prestaciones o servicios no obligatorios, del artículo 24, que son aquellas que insertas en el objeto de la concesionaria son de carácter “voluntario”.

La SISS concluye indicando que las prestaciones relacionadas se deben referir a actividades que tengan relación o conduzcan necesaria e inevitablemente a la producción y distribución de agua potable o a la recolección y disposición de aguas servidas.

La SISS ha ratificado su interpretación sobre el alcance de las prestaciones relacionadas en el Oficio SISS Ord. N°307 de 1997, Oficio SISS Ord. N°1697 de 2000, Oficio SISS Ord. N°1700 de 2000 y Oficio SISS Ord. N°104 de 2001, no obstante que en las bases, cálculos y resultados de los procesos tarifarios, ha incluido un descuento a las tarifas reguladas debido a la prestación de servicios no regulados, lo que va más allá que los 4 servicios que componen el objeto único sanitario, extendiendo así su interpretación del alcance tal objeto único.

2.4.1.6.4 La Reutilización de las Aguas Servidas Tratadas como Prestación Relacionada.

2.4.1.6.4.1 Opinión de la doctrina.

La factibilidad de que las empresas concesionarias desarrollen actividades destinadas a la reutilización de las aguas servidas tratadas está condicionada por la interpretación que la SISS realice de las prestaciones relacionadas al objeto único de las empresas concesionarias y en particular si existen o no limitaciones a las actividades o servicios que, en el marco de la reutilización de las aguas, pueden prestar las concesionarias.

De la revisión de los oficios de la SISS que se pronuncian sobre reutilización de las aguas servidas tratadas no aparecen los fundamentos jurídicos que justifiquen la existencia de régimen jurídico distinto respecto de las aguas servidas tratadas en función al cuerpo de aguas en que son descargadas. Considerando que las aguas servidas tratadas antes de su descarga tienen la misma naturaleza jurídica (aguas de aprovechamiento privada) y están sujetas a la misma legislación, la distinta naturaleza del cuerpo receptor al que son descargadas las aguas (el mar o cursos de aguas terrestres), no justifica que se establezca un régimen distinto para la reutilización de las aguas servidas tratadas.

INECON

En consonancia con lo sostenido por gran parte de la doctrina en orden que las empresas concesionarias de servicios sanitarios son propietarias de las aguas servidas tratadas, según se analiza en las secciones anteriores, se sostiene que ellas se encuentran facultadas para disponer jurídica y materialmente de dichas aguas incluyendo su venta o suministro a terceros.

En tal sentido Juan Pablo Díaz de Valdés concluye que “Las empresas sanitarias pueden realizar actos jurídicos respecto de sus caudales de aguas servidas, tratadas o no, y disponer de las mismas, ya que se trata de actos que están comprendidos dentro de su giro único sanitario y las demás prestaciones relacionadas con este”.²⁷

2.4.1.6.4.2 Interpretación de la Superintendencias de Servicios Sanitarios.

Las actividades que las empresas concesionarias pueden desarrollar para la reutilización de las aguas servidas tratadas constituyen a la luz de la doctrina de la SISS una prestación relacionada a su objeto único por lo que la posibilidad que se realicen y el alcance de dichas actividades debe enmarcarse en los límites que el regulador ha establecido sobre la materia.

La doctrina de las SISS respecto de la reutilización de las aguas servidas tratadas ha variado: en una primera etapa reconoció la facultad de las empresas concesionarias de poder disponer libremente de las aguas servidas tratadas mientras se encuentren en su infraestructura pudiendo celebrar contratos destinados la venta de dichas aguas a terceros. En una segunda etapa, si bien la SISS mantuvo su interpretación de que la reutilización de las aguas servidas tratadas es una actividad relacionada al objeto único de la concesión sanitaria de disposición, tratándose de las aguas servidas tratadas que se descarga a cuerpos de agua terrestre, limitó las actividades a las cuales los concesionarios pueden destinar tales aguas servidas tratadas.

a) Las concesionarias están facultadas a reutilizar las aguas servidas tratadas sin restricción.

En una primera etapa, la SISS reconoció la facultad de las concesionarias para, celebrar libremente los actos y contratos que tuvieren por objeto la venta de las aguas servidas tratadas provenientes de las plantas de tratamiento, entendiendo que son propietarias de las aguas servidas tratadas mientras no fueran descargadas en un cuerpo receptor. La SISS reconoció la venta de aguas servidas tratadas y los actos y contratos de que fueren objeto, como una prestación relacionada a las que se refieren los artículos 8° de la LGSS y 8, 21 y 24 del DFL N°70/88. La interpretación de la SISS está contenida en varios oficios N°1422 de 3 de octubre de 1995, N°587 de 18 de abril de 1996, N°767 de 22 de marzo de 1999 y N°192 de 24 de enero 2002

²⁷ DÍAZ DE VALDÉS, Juan Pablo, “Aguas servidas. Análisis jurídico de su dominio y uso” Actas de Derecho de Aguas 2015, página 65.

INECON

En la "Minuta Sobre la Venta de Aguas Servidas Tratadas", la SISS reconoce la facultad de las empresas concesionarias de servicios sanitarios para disponer de las aguas servidas tratadas antes de su descarga, en el entendido que se trata de una prestación relacionada a su objeto único y señala al respecto que "Los titulares de esas aguas (concesionarias sanitarias como actividad relacionada) pueden comercializar o disponer de esas aguas tratadas antes de su abandono y los beneficios económicos que obtengan por esa actividad se deben compartir con los usuarios sanitarios que financiaron el tratamiento de las aguas, dado que de otra forma se producirá un enriquecimiento injusto. Tal beneficio para el usuario sanitario se hace efectivo por la vía de un descuento en su tarifa."

b) Restricciones a la reutilización de las aguas servidas tratadas.

En una segunda etapa, la SISS ha tomado una postura que limita la reutilización de las aguas servidas tratadas estableciendo un régimen distinto respecto de aquellas que son descargadas a cauces naturales de aguas terrestres de aquellas que son descargadas al mar a través de emisarios submarinos.

b1) Reutilización de las aguas servidas tratadas descargadas a cauces naturales de aguas continentales.

La SISS ha establecido limitaciones a la reutilización de las aguas servidas tratadas que se descargan a cauces naturales de aguas continentales: (i) La reutilización de las aguas servidas tratadas está restringida a ciertas actividades (recarga de acuíferos y reinicio del ciclo sanitario); y (ii) se prohíbe la venta o cesión a título oneroso de las aguas servidas tratadas.

La actual doctrina de la SISS, sobre el reúso de las aguas servidas tratadas, está contenida en el Oficio N°2725 de 4 de julio de 2011, de dicho documento se desprende que las concesionarias del servicio público de disposición de aguas servidas deben verter las aguas servidas tratadas al cuerpo receptor en el punto de descarga que establece su decreto de concesión y no pueden dar un destino distinto a dichas aguas con la excepción de que sean destinadas a la recarga de acuíferos o el reinicio del ciclo sanitario amparados en una concesión del servicio público de producción de agua potable. En este sentido la SISS señala que "... el destino de las aguas servidas debe ser el cuerpo receptor reconocido en la concesión, para ajustarse a las normas respectivas que hoy están establecidas, fundamentalmente, en las normas de emisión".

En cuanto al destino de las aguas servidas tratadas el citado Oficio SISS N°2725/2011 agrega que "El concesionario a cargo de la disposición de las aguas servidas debe darles el destino que le habilita su concesión, sometiéndose a las normas respectivas, siendo el punto de descarga definido para su concesión, el lugar donde la SISS ejerce la fiscalización acerca del cumplimiento de las condiciones de calidad que le impone este servicio".

Agrega la SISS en el citado oficio que "... el prestador dentro de los fines propios de las concesiones sanitarias, antes de su abandono, pueda destinar total o parcialmente las aguas

INECON

servidas ya tratadas para ser usadas, por la vía de infiltración de napas y/o posterior reutilización de esas mismas aguas para los propósitos de reiniciar el ciclo sanitario bajo una concesión de producción de agua potable, en los términos y condiciones previstos en el acto administrativo correspondiente”.

La SISS reiteró su criterio mediante Oficio SISS N°4228 de 18 de octubre de 2011 en el cual expresa que “Considerando el interés que significa la correcta aplicación de lo informado, este Organismo debe reiterar su vigencia y alcance, señalando que a contar de la fecha de su dictación, las empresas sanitarias no podrán dar a sus aguas servidas tratadas otro destino que el que señale su respectiva concesión de disposición, lo que será fiscalizado debidamente”.

Sin perjuicio de la doctrina que la SISS fijó mediante el Oficio Ord N°2725 de 4 de julio de 2011, existen pronunciamientos en los cuales dicho organismo, no se opone a la venta de aguas servidas tratadas que son descargadas a un cauce natural de aguas terrestres.

En el Oficio Ord. N°1379 de 29 de abril de 2020 la SISS responde la consulta de un concesionario cuyas aguas servidas tratadas son vertidas a un cauce natural y que pretende venderlas para actividades industriales agrícolas o mineras. En dicho documento la SISS, contrariamente a lo establecido en el Oficio Ord N°2725/2011, no se opone a la actividad propuesta por el concesionario, sino que se limita a establecer las condiciones que éste deberá cumplir para desarrollar dicha actividad. De este modo en el referido oficio se expresa que “En definitiva, si su empresa decide materializar la operación que hoy informa como propósito, deberá formalmente identificar en una solicitud, los elementos de los artículos 12 y 18 de la ley que se verán alterados, acompañando los antecedentes que le sirven de base, si los hubiera, como el señalamiento de la normativa a cumplir, según el destino de las aguas”.

Finaliza la SISS indicando que “Se previene, que si la situación que proyecta se lleva a cabo, deberá considerar como de su cargo, los permisos ambientales, autorizaciones y constitución de gravámenes que correspondan, lo que no podrá cambiar los compromisos de su concesión y de inversiones asociadas a ella, salvo en los casos que señale la normativa, como tampoco podrá modificar el nivel tarifario, sin perjuicio de tener presente lo previsto en el artículo 8vo de la ley de tarifas (DFL MOP N° 70/88) tratándose de activos que se comparten para actividades no reguladas”.

En el mismo sentido, a través de Oficio Ordinario N°985 de 12 de abril de 2021 la SISS se refiere a la venta de aguas servidas que realizaría un concesionario y cuyas aguas son descargadas a un cauce de aguas terrestres. En lo referente a la posibilidad de que el concesionario pueda vender aguas servidas tratadas a terceros el oficio señala que para que pudiera ocurrir “conforme con los pronunciamientos emitidos por este Organismo, la concesionaria sanitaria debe informarlo, señalando que las aguas servidas de la planta de tratamiento serán dispuestas con otros fines y siendo así, se deberán tramitar los permisos ambientales y, en su momento, solicitar a este Organismo, la modificación de su decreto de concesión, en particular la Ficha de Antecedentes Técnicos (FAT), tanto en cuanto a la tecnología para el

INECON

tratamiento de las aguas servidas, el nuevo punto de descarga y el destino total o parcial que dará a sus aguas servidas tratadas”.

La SISS reitera lo que sería su interpretación actual respecto de la reutilización sobre de las aguas servidas expresada en diversos oficios y agrega que “En su mérito, si se cumplen los requisitos que ellos mismos señalan, no se ve inconveniente que proceda a la venta de las aguas servidas tratadas, en tanto sea una actividad que se relaciona con su objeto. Sin embargo, esta actividad, provoca efectos tarifarios, debiendo determinarse el cálculo del descuento que se efectuará por concepto de servicios no regulados, para lo cual la Superintendencia aplicará la metodología correspondiente conforme con el detalle de las presentaciones que realice el prestador”.

b2) Reutilización de las aguas servidas tratadas que se descargan en el mar.

El Oficio N°2725 de 4 de julio de 2011 establece que las restricciones dispuestas en dicho documento no son aplicables respecto de las aguas servidas tratadas que se descargan en el mar a través de emisarios submarinos. En conformidad a lo anterior cabe concluir que las empresas concesionarias pueden reutilizar las aguas servidas tratadas descargadas al mar sin ninguna restricción pudiendo incluso celebrar actos o contratos de venta de dichas aguas.

La anterior se ve ratificado por lo indicado en el Oficio Ord. N°2935 de 7 de agosto de 2012 por el cual la SISS responde la consulta de un concesionario que pretende modificar la forma de descarga de las aguas servidas tratadas, reemplazando la descarga en emisario submarino por una planta de tratamiento de aguas servidas con el objeto de reutilizarlas mediante su venta a terceros. En dicho documento la SISS no se ha opuesto a la venta de aguas tratadas que pretende realizar el concesionario y se ha limitado a indicar el procedimiento y condiciones que el concesionario deberá cumplir para llevar a cabo dicho proyecto. De este modo la SISS expresa que “(...) el procedimiento a seguir para llevar a cabo un proyecto que sustituya el actual vertimiento de esas aguas al mar a través del emisario, requiere modificar el programa de desarrollo, que forma parte del decreto de concesión, modificación que, conforme al artículo 58 de la LGSS, esta Superintendencia se encuentra facultada a autorizar, en su mérito, mediante una resolución fundada sujeta a toma de razón ante la Contraloría General de la República. Todo lo anterior, sin perjuicio de las demás exigencias normativas y ambientales correspondientes y, en su caso y oportunidad, aplicando el debido descuento en tarifas que contempla el DFL MOP 70/88”.

c) Jurisprudencia de la Contraloría General de la República.

Respecto de reutilización de las aguas servidas tratadas, la CGR ha establecido que la SISS es el organismo competente para determinar si la reutilización de las aguas servidas tratadas se enmarca en las actividades relacionadas con el objeto único de las empresas de servicios sanitarios.

INECON

Mediante el Dictamen N°35169 de 2013 la CGR establece que la SISS es la entidad competente para determinar cuáles son las actividades relacionadas al objeto único que pueden desarrollar los concesionarios de servicios públicos sanitarios, "... el artículo 8° del decreto con fuerza de ley N° 382, de 1988, del Ministerio de Obras Públicas, Ley General de Servicios Sanitarios, prevé, en lo que interesa, que las concesiones para establecer, construir y explotar servicios públicos, destinados a producir y distribuir agua potable, y a recolectar y disponer aguas servidas, serán otorgadas a sociedades anónimas que "tendrán como único objeto el establecimiento, construcción y explotación de los servicios públicos indicados en el artículo 5° de esta ley, y demás prestaciones relacionadas con dichas actividades".

Agrega la Contraloría en el referido dictamen que "... compete al Superintendente del ramo, en ejercicio de las facultades conferidas por el antedicho artículo 4° (Ley N°18.902), determinar fundadamente si las actuaciones que las concesionarias de servicios sanitarios realizan en relación con las aguas servidas tratadas se enmarcan o no dentro de su objeto único, considerando al efecto las circunstancias particulares que sean del caso, lo cual, por cierto, es sin perjuicio de las atribuciones de esta Contraloría General en lo atinente al examen de legalidad de los actos emanados de ese órgano".

2.4.1.6.4.3 Efecto Tarifario de la Reutilización de las Aguas Servidas Tratadas.

2.4.1.6.4.3.1 *Normativa aplicable.*

El marco regulatorio que rige a los servicios públicos sanitarios consagra como principio general la aplicación de descuentos tarifarios en el caso que los concesionarios destinen parte de la infraestructura a la prestación de servicios relacionados a su objeto único, cuando concurren los requisitos revistos en el DFL N°70/88.

El efecto tarifario que tienen las prestaciones relacionadas que constituyen servicios no regulados está contenida en el artículo 8° del DFL N°70/88 el cual en su inciso quinto dispone que "... si por razones de indivisibilidad de proyectos de expansión, éstos permitieran también satisfacer, total o parcialmente, demandas previstas de servicios no regulados que efectúe el prestador, se deberá considerar sólo una fracción de los costos correspondientes, para efectos del cálculo de las tarifas. Dicha fracción se determinará en concordancia con la proporción en que sean utilizados los activos del proyecto por los servicios regulados y no regulados".

2.4.1.6.4.3.2 *Interpretación de las Superintendencias de Servicios Sanitarios.*

La doctrina de la SISS acerca del tratamiento tarifario que se debe dar a los servicios no regulados se sustenta en los siguientes principios²⁸:

²⁸ DIAGUA, "Desarrollo de un Modelo Regulatorio-Institucional-Financiero que Viabilice el Reúso de las Aguas Residuales en Chile" páginas 6y 70.

INECON

a) Prestación relacionada corresponde a una actividad no regulada. En caso de que fuere legalmente factible, la comercialización aguas servidas tratadas antes de su abandono en el cuerpo receptor constituye una actividad no regulada.

En este sentido en el documento "Minuta Sobre la Venta de Aguas Servidas Tratadas" la SISS indica que "... la comercialización y/o uso eventual que el concesionario de disposición haga de sus aguas servidas antes de su abandono en el cuerpo receptor constituye una actividad no regulada".

b) Descuento de costos asociados a la actividad no regulada. En el proceso de fijación tarifaria solo pueden ser considerados en las tarifas los costos indispensables para la provisión de los servicios regulados, no siendo aplicable el financiamiento de los costos adicionales asociados al reúso (por ejemplo tratamientos adicionales, transporte) a través de las tarifas reguladas de los servicios sanitarios.

Este criterio es relevante en el caso del reúso de aguas servidas en las localidades costeras que disponen sus aguas servidas a través de emisarios submarinos. En dicho caso y de conformidad a lo dispuesto en el DFL N°70 MOP de 1988 si la empresa sanitaria pretende implementar un sistema de tratamiento y disposición de aguas servidas distinto a los emisarios submarinos, las tarifas que se fijen respecto del servicio de disposición de aguas servidas no reconocerán dicha inversión, siendo de cargo de la empresa los costos que implique la construcción, operación y mantención de dicha solución.

Lo anterior se desprende del Oficio Ord. N°2179 de 2007 la SISS dispone que "El concesionario sanitario de disposición puede ocupar las aguas servidas tratadas antes de ser abandonadas, sujetándose a lo previsto en el artículo 61 del DFL MOP N° 382/88 y al Título V del CdA. Siendo la indicada una operación relacionada, debe ella reflejarse en su oportunidad en la tarifa respectiva".

A su vez en el Oficio Ord. N°3508 de 2008 se establece que "El desarrollo de prestaciones relacionadas con el objeto único está contemplado en el artículo 8 de la ley. Dentro de las prestaciones relacionadas con la concesión de disposición de aguas servidas se encuentra la venta de aguas servidas tratadas, que opera en el ámbito de los servicios no regulados y regidos por ende, por las normas del derecho común, siendo su implicancia en el ámbito sanitario sólo en tanto pueda ser considerada para rebajar las tarifas de los servicios de tratamiento, lo que se calcula en cada estudio tarifario, recurriendo a lo previsto en el artículo 8 del DFL MOP 70/88. En cuanto a la venta de aguas servidas tratadas debe tenerse presente lo previsto en el artículo 61° de la ley.

En el Informe "Reúso de las Aguas Servidas Tratadas" la SISS establece que "por así disponerlo algún acto administrativo o legal, la reutilización de las aguas servidas tratadas puede llevar aparejada costos adicionales a los previstos para cumplir con las obligaciones de la concesión sanitaria. Estos costos pueden estar asociados a tratamientos adicionales a los requeridos para cumplir con la normativa ambiental de descarga, dependiendo de los reúsos

INECON

previstos. También puede haber costos asociados al transporte de las aguas servidas tratadas que en algunos casos pueden llegar a ser muy significativos”.

En el Oficio Ord. N°2435 de 2007 se aborda la situación tarifaria de las aguas servidas que se descargan a través de emisarios submarinos e indica que “En la determinación de tarifas para el tratamiento de las aguas servidas, en general, para las localidades costeras, se observa que las soluciones de disposición de aguas servidas mediante plantas de pretratamiento o tratamiento físico seguidas de una descarga mediante emisarios submarinos fuera de la zona de protección litoral, constituyen la solución más eficiente desde el punto de vista económico y, al mismo tiempo, permiten el cumplimiento de la normativa ambiental. Este tipo de soluciones (Emisarios), permiten a las concesionarias ajustarse a los requisitos del DS. SEGPRES N°90/00, sobre descargas de aguas residuales a cursos de agua superficiales continentales y marinos. La SISS sin contar con estudio definitivo, ha hecho estimación del impacto tarifario que tendría instalación tanto de una planta de tratamiento de aguas servidas convencional, del tipo lodos activados, que corresponde a la alternativa natural para estos casos y de un emisario submarino fuera de la zona de protección litoral con un pretratamiento”.

c) Rentas o beneficios adicionales. La obtención de ingresos adicionales a los previstos a través de las tarifas reguladas, cuando se están aprovechando activos relacionados con la concesión, deben ser incorporados como beneficios también para los usuarios regulados a través de una reducción en las tarifas de los servicios de la concesión. No puede recibir un doble pago, dado que se trataría de un enriquecimiento injusto y debe compartir la ganancia con el usuario sanitario que contribuyó al pago por el tratamiento

Respecto a esta materia el informe contenido en el Oficio Ord N°1041 de 12 de marzo de 2015 señala que “Por otra parte, la obtención de ingresos adicionales a los previstos a través de las tarifas reguladas, cuando se están aprovechando activos relacionados con la concesión, deben ser incorporados como beneficios también para los usuarios a través de una reducción en las tarifas de los servicios de la concesión. Hasta la fecha, los aspectos advertidos se han resuelto a través de la incorporación por parte del regulador de un descuento por servicios no regulados en el cálculo tarifario. La metodología para estimar este descuento es materia de cada estudio de intercambio.

2.4.1.6.5 Modificación de concesión de disposición de Aguas Servidas requerida para la Reutilización de las Aguas Servidas Tratadas.

La prestación de servicios relacionados con la reutilización de las aguas servidas tratadas requiere que la empresa interesada en desarrollar dicha actividad obtenga de las SISS la autorización para modificar la concesión de disposición de aguas servidas en su programa de desarrollo. Adicionalmente, la concesionaria, según sea el caso, deberá someter el proyecto a evaluación ambiental, o bien solicitar la modificación de la autorización otorgada a su sistema de tratamiento y disposición de aguas servidas.

INECON

El servicio público de disposición de aguas servidas, de acuerdo con lo dispuesto en el inciso 4 del artículo 5 de la LGSS, es “aquel cuyo objeto es disponer las aguas servidas de un servicio de público de recolección”. A su vez, el inciso 4 del artículo 3 de la LGSS define la disposición de aguas servidas como “la evacuación de éstas en cuerpos receptores, en las condiciones técnicas y sanitarias establecidas en las normas respectivas, o en sistemas de tratamiento”.

De acuerdo con lo establecido en los artículos 12° y 18 de la LGSS el decreto de concesión del servicio público de disposición de aguas servidas debe contener los siguientes elementos: (i) el cuerpo receptor, (ii) la concesionaria de recolección cuyas aguas tratará y dispondrá, (iii) el punto de descarga, (iv) el sistema de tratamiento, (v) los caudales medio anual y máximo diario a tratar y (vi) la calidad del efluente. Adicionalmente el decreto de concesión considera el programa de desarrollo que se obliga a ejecutar el concesionario.

En el Oficio Ord. N°2935 de 7 de agosto de 2012, la SISS se refiere al procedimiento y autorizaciones que debe cumplir un concesionario pretende modificar el sistema de tratamiento y disposición de aguas servidas, y al respecto señala que “La solución de disposición de las aguas servidas que hoy contempla la concesión de su empresa es su vertimiento por medio de un emisario submarino, ajustándose a lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 90/00. Por lo tanto, cualquiera variación a esa solución supone cumplir, previamente, con los trámites de orden administrativo que así lo reconozcan”.

En el oficio antes citado la SISS establece que “el sistema de tratamiento con su respectivo punto de descarga y cuerpo receptor acorde con el artículo 18 de la Ley General de Servicios Sanitarios (LGSS) deben ser considerados en el decreto de concesión, aspecto que, se incorpora a su vez en el programa de desarrollo. Pues bien, conforme con lo dispuesto en los artículos 58° de la LGSS, 157° y 158° del DS. MOP. N° 1199/04, dicho programa puede ser modificado mediante una resolución fundada de esta Superintendente, sujeta al trámite de toma de razón y su elaboración y trámite debe ajustarse y considerar lo establecido en la Guía Técnica de Elaboración de los Planes de Desarrollo, aprobada mediante Resolución SISS N° 4695/09. En efecto, dado que el nuevo escenario conlleva una alteración o modificación a una solución contemplada en el Programa de Desarrollo vigente de su compañía, se requiere necesariamente, obtener ante esta entidad una modificación del respectivo programa.

La SISS también establece que el concesionario “... debe cumplir con la normativa ambiental, cuestión que es su responsabilidad gestionar en la forma que ordena la ley respectiva. De tal forma, se hace presente que su empresa es responsable de consultar ante quien corresponda si es o no pertinente someter su proyecto al sistema de evaluación de impacto ambiental”.

Lo antes señalado fue ratificado por la SISS en el Oficio Ordinario N°985 de 21 de abril de 2021 en el cual expresa que en caso de venta de aguas servidas tratadas “la concesionaria sanitaria debe informarlo, señalando que las aguas servidas de la planta de tratamiento serán dispuestas con otros fines y siendo así, se deberán tramitar los permisos ambientales y,

INECON

en su momento, solicitar a este Organismo, la modificación de su decreto de concesión, en particular la Ficha de Antecedentes Técnicos (FAT), tanto en cuanto a la tecnología para el tratamiento de las aguas servidas, el nuevo punto de descarga y el destino total o parcial que dará a sus aguas servidas tratadas.

En concordancia a lo expresado por la SISS cabe recordar que en la sentencia de fecha 2 de febrero de 2021 dictada en la causa Rol: 135545-2020 sobre recurso de protección la Corte Suprema declara que debe paralizarse la venta de aguas servidas tratadas mediante camiones aljibes hasta que la actividad se someta al Sistema de Evaluación Ambiental y obtenga las autorizaciones sectoriales correspondientes incluidas las que debe otorgar la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

2.5 Análisis del marco legal y de la gobernanza de la experiencia internacional para la reutilización de las aguas servidas tratadas

2.5.1 Análisis del Marco Jurídico para la Reutilización de las Aguas Servidas Tratadas en España.

En el caso de España la regulación aplicable a la reutilización de las aguas servidas tratadas considera la aplicación de normas aprobadas en distintos niveles e instancias, directivas de la Comunidad Europea, la legislación nacional española y las normas que se han dictado a nivel de las respectivas autonomías.

La reutilización de las aguas servidas tratadas en España es regulada bajo las normas generales que rigen la asignación y regulación de las aguas en España, de este modo dichas aguas son consideradas como un bien público y su asignación se somete al sistema de concesiones y autorizaciones otorgadas por la autoridad competente. En cuanto al ejercicio de las concesiones sobre aguas servidas tratadas se autoriza a sus titulares la venta o transferencia de las mismas. De igual modo, el marco jurídico regula los tipos de uso de las aguas servidas tratadas y la calidad requerida para cada uno de ellos.

A fin de impulsar y fomentar la reutilización de las aguas regeneradas la administración del Estado ha aprobado planes nacionales de saneamiento y depuración a fin de cumplir con las metas y compromisos asumidos por España en esta materia a nivel europeo y tratados medios ambientales.

2.5.1.1 Normativa europea.

A nivel europeo, la regulación aplicable a la reutilización del agua está contenida en las normas que se aprueba en el seno de la Comunidad Europea las que son vinculantes para sus estados miembros. Entre las normas más relevantes cabe mencionar las siguientes:

- a) Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991 sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas que con el objetivo de "proteger al medio ambiente de los

INECON

efectos negativos de los vertidos de las aguas residuales” procedentes de los núcleos urbanos y de determinados sectores industriales, a través de su recogida, tratamiento y posterior vertido (art. 1).

- b) Directiva Marco del Agua, 2000/60/CE, DMA,” establece un marco comunitario de actuación en política de aguas incidiendo en aspectos medioambientales. Tiene como objetivo la búsqueda de convergencia en oferta, demanda y gestión del agua, mediante la mejora de la calidad de las aguas y el medio ambiente, la introducción de mayor eficacia y una gestión, con elevada participación del sector privado y los usuarios.

Los aspectos más relevantes de la DMA son los siguientes:

- Gestión integrada por demarcaciones hidrográficas. Ello implica que la gestión de los recursos hídricos debe realizarse según criterios de división física y no administrativos.
 - Importancia de la gestión planificada, que permita un uso racional de los recursos.
 - Control de los vertidos.
 - Establece una estrategia contra la contaminación de las aguas que implica la identificación de sustancias prioritarias entre aquellas que suponen un riesgo significativo para el medio acuático o a través de éste. Mediante la Decisión N°2455/2001/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de noviembre de 2001, se estableció una lista de 33 sustancias o grupos de sustancias que son prioritarios a escala de la Unión en el ámbito de la política de aguas”.²⁹
- c) “Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo sobre los requisitos mínimos para la reutilización del agua”, 15301/2/2019 – C9-0107/2020 – 2018/0169(COD).

Sus disposiciones serán aplicables a partir del tercer año desde la fecha de entrada en vigor. El Reglamento, que solo incluye el uso de agua reutilizada para riego agrícola.

La elaboración de esta norma europea parte de los compromisos de la Comisión para promover la reutilización de las aguas residuales tratadas, dentro de su Plan de acción para la economía circular (consideración 5), y tiene la finalidad de “garantizar que las aguas regeneradas sean seguras para su uso previsto y de esta forma asegurar un alto nivel de protección de la salud humana y animal y del medio ambiente, hacer frente a la escasez de agua y la correspondiente presión sobre los recursos hídricos de manera coordinada en toda la Unión, contribuyendo además al funcionamiento eficaz del mercado interior” (Art. 1.2.).

Dispone el Reglamento que la gestión del riego debe ser una responsabilidad compartida entre todos los actores de un proyecto de reutilización, y no responsabilidad de un solo actor, y debe especificar claramente la distribución de estas responsabilidades y el papel de cada una de las partes implicadas con el fin de garantizar la seguridad de la reutilización.

²⁹ Diagua, Óp Cit, página 100.

INECON

2.5.1.2 Normativa nacional española.

En atención a la organización política de España, respecto del tratamiento, descarga y reúso de las aguas concurren de distintas competencias, estatal, autonómica y municipal o local. A efectos de poder analizar el régimen jurídico aplicable al reúso de las aguas se referirá a las normas que tratan específicamente dicha materia.

2.5.1.2.1 Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio de 2001, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA).

El régimen jurídico de la reutilización de las aguas servidas está contenido en el artículo 109 de la TRLA. Los principales lineamientos de dicho régimen son los siguientes:

- El Gobierno deberá establecer “las condiciones básicas para la reutilización de las aguas, precisando la calidad exigible a las aguas depuradas según los usos previstos”. Lo que se realizará por la vía de la reglamentación.
- Aplica a la reutilización de las aguas procedentes de un aprovechamiento el régimen de concesión administrativa a excepción del caso “de que la reutilización fuese solicitada por el titular de una autorización de vertido de aguas ya depuradas, se requerirá solamente una autorización administrativa, en la cual se establecerán las condiciones necesarias complementarias de las recogidas en la previa autorización de vertido”.
- El titular de la concesión o autorización es responsable de la obligación de “sufragar los costes necesarios para adecuar la reutilización de las aguas a las exigencias de calidad vigentes en cada momento”.

El artículo 110 del TRLA establece los incentivos y abre la oportunidad para determinar reglamentariamente las ayudas que podrán concederse a quienes procedan a la implantación de sistemas de reutilización, o desarrollen actividades de investigación en estas materias.

La reutilización del agua es una actividad que está regulada a nivel estatal por el TRLA, tanto desde el punto de vista de la protección al DPH, como desde la planificación hidrológica.

En cuanto a la relación de la reutilización con los planes hidrológicos de cuenca, cabe destacar que esta tiene un papel dual: (i) forma parte del balance hídrico necesario para la asignación de recursos a los distintos usos y (ii) es una de las medidas complementarias a las básicas, para la consecución de los objetivos ambientales (artículo 11.4 Directiva Marco del Agua).

INECON

2.5.1.2.2 Ley 11/2005, de 22 de junio, del Plan Hidrológico Nacional.

Se hace referencia a la reutilización como alternativa más recomendable para la gestión de la demanda, para poder paliar la sobreexplotación y contaminación de acuíferos y asegurar el mantenimiento de los ecosistemas acuáticos.

2.5.1.2.3 Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se Establece el Régimen Jurídico de la Reutilización de las Aguas Depuradas (RDR).

En cumplimiento del mandato establecido en la Ley de Aguas se dictó el RDR “con el cual se configura el marco que permite fomentar este método otorgando ciertas garantías, y estableciendo la planificación como instrumento clave de la gestión del agua”.

El RD 1620/2007 tiene por objeto establecer el régimen jurídico para la reutilización de las aguas depuradas, de acuerdo con el artículo 109.1 del TRLA. En términos generales el RDR define el concepto de reutilización y de aguas regeneradas, determina los requisitos necesarios para llevar a cabo la actividad de utilización de estas aguas y los procedimientos para obtener la concesión exigida en la Ley e incluye disposiciones relativas a usos admitidos y exigencias de calidad previstas. Además, recoge los criterios de calidad mínimos obligatorios exigibles para la utilización de aguas regeneradas según usos. Asimismo, determina los requisitos necesarios para, llevar a cabo la actividad de utilización de aguas depuradas, la que está sujeta a una concesión administrativa salvo en el supuesto de que la reutilización fuera solicitada por el titular de una autorización de vertido de aguas residuales, en cuyo caso solamente se requerirá la autorización administrativa.³⁰

2.5.1.2.4 Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

En dicho cuerpo legal existen diversas referencias a la reutilización de las aguas:

El artículo 115.3.c, referente a las solicitudes de concesiones establece las mismas, se deben recoger las siguientes condiciones “...los elementos de control y señalización del sistema de reutilización, el programa de autocontrol de la calidad del agua regenerada, las medidas de gestión del riesgo en caso de calidad inadmisibles de las aguas para el uso autorizado y cualquier otra condición que el organismo de cuenca considere oportuna en razón de las características específicas del caso y del cumplimiento de la finalidad del sistema de reutilización del agua”.

En su artículo 189.3.a, se dispone que las concesiones o autorizaciones de reutilización se inscribirán en la sección A del Registro de Aguas.

³⁰ MARÍN GUILLÉN, Miguel “Reutilización de Aguas Regeneradas y sus Implicaciones para el Riego en Agricultura” 2016. Pág. 18

INECON

El artículo 194 fija la obligatoriedad de anotar “las características especiales de los aprovechamientos de aguas regeneradas...”

En relación con los incentivos para la reutilización, el artículo 274 establece que “El Gobierno, mediante Real Decreto, a propuesta conjunta de los Ministerios de Economía y Hacienda y de los Departamentos interesados por razón de la materia, especificará y fijará en cada caso el régimen de ayudas técnicas, financieras y fiscales que podrán concederse a quienes procedan al desarrollo, implantación o modificación de tecnologías, procesos, instalaciones o equipos, así como a cambios en la explotación que signifiquen una disminución en los usos y consumos de agua o bien una menor aportación en origen de cargas contaminantes a las aguas utilizadas...”; aclarando en el segundo párrafo que “Estas ayudas se extenderán a quienes procedan a la potabilización y desalinización de aguas y a la depuración de aguas residuales mediante procesos o métodos más adecuados.

2.5.1.2.5 Normativa Autonómica.

Las Comunidades Autónomas, en adelante también CCAA, en virtud de sus competencias en materia de aguas, han aprobado marcos normativos específicos en los que la reutilización queda contemplada con distintos alcances en función a la naturaleza de la reutilización, los principios por los que se rige la norma o las medidas de ahorro y uso eficiente.

2.5.1.2.6 Planes nacionales de saneamiento.

Adicionalmente a la legislación tanto europea, nacional o comunitaria que regula la reutilización de las aguas y ante la dificultad de implantar el conjunto de las normativas relacionadas con la gestión de la calidad de las aguas y su relación con el adecuado tratamiento de las aguas residuales, el gobierno de España ha establecido políticas nacionales con dicho objeto, utilizando para ello como instrumento de gestión planes nacionales de saneamiento y depuración, entre los cuales cabe mencionar el Plan Nacional de Saneamiento y Depuración en aprobado el año 1995, el Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración 2007-2015, el Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización (PLAN DSEAR) 2014-2023.

Los planes son un instrumento de gobernanza, en el caso del plan DSEAR tiene por objeto incorporar en los planes hidrológicos del tercer ciclo, procedimientos mejorados y metodologías de trabajo alineadas y enfocadas al cumplimiento de los objetivos de la planificación hidrológica, principalmente en los ámbitos de la depuración, el saneamiento y la reutilización de las aguas residuales regeneradas. El Plan revisa las estrategias y actuaciones que definen la política del agua en estas materias, buscando alinearlas con las políticas comunitarias relacionadas con el Pacto Verde Europeo, y las nacionales de la transición ecológica y el reto demográfico.

INECON

En el caso del Plan DSEAR, actualmente en vigencia, se expresa que “no es una planificación al uso, en el sentido de incluir la determinación de qué, cuándo, cómo y quién realiza unas determinadas actuaciones, ni tampoco lleva a asociado un listado de inversiones. Se trata de un instrumento de gobernanza en el que se establece un análisis crítico de los sectores de la depuración, saneamiento y reutilización del agua en España, se identifica la problemática detectada en siete ámbitos u objetivos de gobernanza (OG) y se desarrolla un conjunto de propuestas de actuación para su mejora. Los objetivos de gobernanza son los siguientes: 1) Definir criterios para la priorización de las medidas. 2) Reforzar la cooperación administrativa. 3) Mejorar la definición de las actuaciones que deban ser consideradas de interés general del Estado. 4) Mejorar la eficiencia energética e integral de las plantas de tratamiento y reutilización de aguas residuales. 5) Mejorar los mecanismos de financiación de las medidas. 6) Fomentar la reutilización de las aguas residuales. 7) Favorecer la innovación y la transferencia tecnológica en el sector del agua”³¹.

2.5.1.3 Análisis de la institucionalidad competente en la reutilización de las aguas.³²

a) Instituciones a nivel nacional.

En atención a su organización política, en España existen entidades e instituciones competentes a nivel nacional como parte de la administración del Estado a nivel autonómico en cada comunidad y a nivel local o municipal.

Al Estado le corresponde la competencia exclusiva en materia de legislación, ordenación y concesión de recursos y aprovechamientos hidráulicos sobre las aguas que discurren por el territorio de más de una Comunidad Autónoma.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (antes Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente) encabeza la institucionalidad que es aplicable a las aguas, incluyendo las aguas servidas tratadas.

La Administración Central elabora y conduce la política de las aguas, así como planifica el recurso hídrico a nivel nacional. Además administra el sistema de otorgamiento de concesiones sobre las aguas intercomunitarias del país.

A través de la Secretaría General de Medio Ambiente y Dirección General del Agua, la administración central ejerce las funciones encomendadas por la ley en materia de aguas a nivel nacional, particularmente la elaboración del Plan Hidrológico y planes para fomentar la reutilización de las aguas y el uso más eficiente de los recursos hídricos.

³¹ MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO ,SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE, Dirección General del Agua, Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización, 2021. Página 11.

³² MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO ,SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE, Dirección General del Agua, Fomento de la Reutilización de las Aguas Residuales, Informe Complementarios, 2020. Página 19.

INECON

b) Instituciones a nivel territorial.

- Confederaciones Hidrográficas que ejercen la competencia exclusiva que le corresponde al Estado respecto de las cuencas cuyas aguas se extienden por los territorios de más de una Comunidad Autónoma (cuencas intercomunitarias).

“Se trata de órganos administrativos colegiados, compuestos por representantes del Estado intercomunitarias. Estas entidades, en coherencia con el Plan Hidrológico Nacional, elaboran, dan seguimiento y revisan periódicamente el respectivo plan hidrológico territorial”.³³

De igual modo “administran el otorgamiento de las concesiones administrativas para el aprovechamiento del dominio público hidráulico, así como también ejercen la policía de las aguas, gestionando y controlando estos recursos dentro del territorio de su competencia”.³⁴

- Organizaciones de Cuenca Autonómicas. Se establecen por las respectivas comunidades para ejercer la competencia absoluta que detentan respecto de sus recursos hídricos, es decir, de las cuencas hídricas comprendidas en su totalidad dentro de sus respectivos territorios (cuencas intracomunitarias).
- La autoridad sanitaria de la CCAA le corresponde emitir el informe previo vinculante, en todos los supuestos de reutilización de aguas (numeral 3 del artículo 4 del RD 1620/2007).
- c) **Las competencias en materia de reutilización del agua se encuentran distribuidas en diferentes entidades tanto públicas como privadas pudiéndose identificar los siguientes agentes de acuerdo con sus funciones:**³⁵
 - **Planificación.** En la planificación y el fomento de la reutilización, concurren las diferentes administraciones públicas: estatal, autonómica y local, las cuales en el ámbito de sus competencias, tienen la potestad de llevar a cabo los planes y programas que pudieran ser de interés en el ejercicio de sus competencias (art. 7 del RD 1620/2007)

La mayor parte de los programas de reutilización son promovidos por las Comunidades Autónomas a través de sus entidades gestoras o, en ausencia de éstas, en coordinación con las entidades locales. Además, tanto las CCAA como los órganos competentes de la Administración General del Estado (AGE) son los responsables de la preservación y mejora de la calidad de las aguas, de la regeneración ambiental del medio receptor, así

³³ DUHART VERA Daniela. “Gestión Institucional del Agua: Algunas Experiencias Comparadas”. Revista Justicia Ambiental. Página 66

³⁴ DUHART VERA Daniela. Óp. Cit. Página 67.

³⁵ MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO, SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE, Fomento de la reutilización de las aguas residuales – Informe complementario. Página 19 y 20

INECON

como de la promoción y ejecución de aquellas actuaciones que tengan por objeto la reutilización y ahorro en el uso del agua.

- **En la construcción.** Los planes que pueden impulsar las diferentes administraciones deben establecer las infraestructuras que permitan llevar a cabo el aprovechamiento de los recursos hídricos obtenidos a partir del tratamiento de las aguas depuradas. La construcción de obras que tengan como fin el aprovechamiento de estas aguas, así como todas aquellas que compongan cualquier sistema de reutilización, tendrá la consideración de obra hidráulica. Su construcción y explotación podrá ser llevada a cabo tanto por iniciativa pública como privada siempre que cuente con la correspondiente concesión o autorización, tal y como se establece en el artículo 109 de TRLA y el numeral 5 del artículo 7 del RD 1620/2007.
- **En la explotación.** Respecto al uso privativo del agua reutilizada la normativa establece la obligatoriedad de obtener una concesión o autorización de reutilización, lo que implica a los organismos de cuenca territorialmente competentes para resolver sobre cualquier solicitud que fuera presentada para la reutilización por cualquiera de los procedimientos administrativos contemplados en la actual reglamentación (Sección 1ª, 2ª, 5ª y 6ª del Capítulo III de TRLA).
- La resolución que otorga las concesiones o autorizaciones debe contar con informes emitidos por diferentes instituciones, siendo necesarios, al menos, los siguientes: informe sobre compatibilidad con el Plan Hidrológico de Cuenca, Informe de la Comunidad Autónoma, Informe de la autoridad sanitaria.

2.5.1.4 Aspectos relevantes del régimen jurídico aplicable a la reutilización de aguas.

2.5.1.4.1 Conceptos legales aplicables a la reutilización de las aguas.

El alcance que se debe hacer de agua para su reutilización está determinado por la definición legal que se hace de dicha actividad, las que están contenidas en el RD 1620/2007.

- a) **Reutilización de las aguas:** aplicación, antes de su devolución al dominio público hidráulico y al marítimo terrestre para un nuevo uso privativo de las aguas que, habiendo sido utilizadas por quien las derivó, se han sometido al proceso o procesos de depuración establecidos en la correspondiente autorización de vertido y a los necesarios para alcanzar la calidad requerida en función de los usos a que se van a destinar (letra a) del artículo 2 del RD 1620/2007).
- b) **Aguas depuradas:** aguas residuales que han sido sometidas a un proceso de tratamiento que permita adecuar su calidad a la normativa de vertidos aplicable (letra b) del artículo 2 del RD 1620/2007).

INECON

- c) Aguas regeneradas: aguas residuales depuradas que, en su caso, han sido sometidas a un proceso de tratamiento adicional o complementario que permite adecuar su calidad al uso al que se destinan” (letra c) artículo 2 del RD 1620/2007).

2.5.1.4.2 Régimen jurídico de la reutilización de las aguas.

El artículo 3 del RD 1620/2007 establece el marco aplicable a la reutilización de aguas, los aspectos más relevantes son los siguientes:

- a) La reutilización de aguas procedentes de un aprovechamiento requiere la obtención de una concesión administrativa para el desarrollo de esta actividad de conformidad a lo dispuesto en el Real Decreto Ley 1/2001 (artículo 59 número 1 y 109) con la excepción de que sea solicitado por el titular de la autorización de vertido de aguas residuales, en cuyo caso sólo será necesaria una autorización administrativa.
- b) Se establece un orden preferencia para el otorgamiento de la concesión. El orden de referencia es el siguiente: titular de la autorización del vertido, primer usuario de las aguas derivadas y usuario nuevo en último término

2.5.1.4.3 Regulación de los usos de las aguas regeneradas.

El artículo 4 del RD 1620/2007 hace referencia a los usos permitidos y prohibidos de las aguas regeneradas.

- a) Los usos permitidos. Se admite un total de 24 usos diferentes, agrupados en 14 categorías de calidad y en 5 tipos principales: urbanos, agrario, industrial, recreativo y ambiental. Los distintos usos están contenidos en el anexo I.A.
- b) También se fijan los usos en que está prohibido el uso de aguas regeneradas. A saber: consumo humano (salvo situaciones de declaración de catástrofe en las que la autoridad sanitaria especificará los niveles de calidad exigidos a dichas aguas y los usos); usos propios de la industria alimentaria; uso en instalaciones hospitalarias y otros usos similares; cultivo de moluscos filtradores en acuicultura; uso recreativo como agua de baño; uso en torres de refrigeración.

En todos los supuestos de reutilización de aguas, el organismo de cuenca que conoce de la solicitud de concesión o autorización solicitará de las autoridades sanitarias un informe previo que tendrá carácter vinculante.

2.5.1.4.4 Criterios de calidad aplicables a la reutilización de las aguas.

Están contenidos en el artículo 5 del RD 1620/2007 y se refiere a la “calidad que deberán reunir las aguas previamente depuradas, las cuales variarán en función de los usos a los que se destinen. Así, a mayor calidad de las aguas, mayores posibilidades de uso de las mismas.

INECON

A su vez se dispone que el “titular de la concesión o autorización de reutilización de aguas es responsable de la calidad del agua regenerada y de su control desde el momento en que las aguas depuradas entran en el sistema de reutilización hasta el punto de entrega de las aguas regeneradas”.

Agrega además el RDR que el usuario del agua regenerada “es responsable de evitar el deterioro de su calidad desde el punto de entrega del agua regenerada hasta los lugares de uso”.³⁶

2.5.1.4.5 Procedimiento para concesión o autorización de reutilización de aguas^{37 38}

Como primera cuestión se debe señalar que en el derecho español las aguas regeneradas son un bien público (demanial) de modo que el recurso no pertenece a nadie, ni siquiera a quien lo depura, atendida “a esta naturaleza, quien quiera utilizarlo necesita obtener un título de aprovechamiento del organismo de cuenca, o de la autoridad autonómica equivalente en las cuencas internas”³⁹.

De acuerdo con lo dispuesto en la Sección 1 del artículo 3 del RD 1602/2007 “la reutilización de las aguas procedentes de un aprovechamiento requerirá concesión administrativa tal como establecen los artículos 59.1 y 109 del texto refundido Ley de Aguas”. Según la citada disposición las aguas de reutilización requieren de una concesión administrativa y se regirán en cuanto a su otorgamiento a las normas generales contenidas en la Ley del Agua. En cuanto a la duración y vigencia de la concesión administrativa para el uso de aguas, incluida la reutilización, la sección 4 del artículo 59 de la Ley del Agua dispone que “Toda concesión se otorgará según las previsiones de los Planes Hidrológicos, con carácter temporal y plazo no superior a setenta y cinco años”.

El procedimiento para obtener la concesión de reutilización de aguas sigue la tramitación ordinaria de cualquier concesión de aguas públicas y está contenido en el Capítulo IV del RD 1602/2007. Se requiere que procedimiento esté acompañado de un informe vinculante de la autoridad sanitaria.

El procedimiento concesional considera tres hipótesis en función de quién sea el solicitante: primer usuario de una concesión de aguas, titular de una concesión de vertido o un tercero.

³⁶ DIAGUA Óp. Cit, página 106.

³⁷ MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO, Guía para la Aplicación del R.D. 1620/2007 por el que se establece el Régimen Jurídico de la Reutilización de las Aguas, 2010. Páginas 11 y 12.

³⁸ DIAGUA Óp. Cit, página 104.

³⁹ MOLINA-GIMÉNEZ, Andrés Aproximación al Régimen Jurídico de la Reutilización de Aguas Regeneradas en España”, AGUA Y TERRITORIO, NÚM. 8 (2016), Pág. 41.

INECON

- a) El solicitante es primer usuario de la concesión de aguas. El artículo 8 contempla el caso de quien es ya concesionario de la primera utilización y solicita concesión de reutilización, sin competencia de proyectos. Es conveniente subrayar que en el caso de uso agrícola es necesario acreditar la titularidad de las tierras a regar.
- b) El solicitante es titular de autorización de vertido. El artículo 9 está dedicado a peticiones formuladas por quien es titular de una autorización de vertido, en cuyo caso solo se precisa una modificación de autorización de vertido. Como ocurre en el caso anterior, el peticionario deberá presentar el modelo de solicitud incluido en el Anexo II del RD y acreditar la titularidad de las tierras a regar, en caso de que sea necesario.
- c) El solicitante es un tercero que no es concesionario de la primera utilización ni titular de la autorización de vertido. Se rige por lo dispuesto en el artículo 10 el cual remite al procedimiento general de tramitación de concesiones establecido en el RDPH. Este procedimiento implica, por tanto, presentar el proyecto de reutilización de aguas cuyo resumen se recogerá en la solicitud según el modelo normalizado del Anexo II del RD de reutilización.
En este caso se incluyen todos aquellos generadores de aguas residuales que reciben su agua de la red municipal, en cuanto que no son titulares de concesión administrativa y, por tanto, no pueden acogerse a la vía excepcional de tramitación sin competencia que establece el artículo 8.

Junto a la solicitud, cuyo modelo normalizado se recoge en el Anexo II del RD de reutilización, el peticionario deberá presentar un proyecto de reutilización de aguas.

Los plazos de los procedimientos son de 18 y 6 meses, respectivamente, según lo establecido en la Ley de Aguas y el RDPH para las concesiones o autorizaciones. Una vez transcurrido el plazo correspondiente el solicitante deberá considerar desestimada su petición, ya que en ningún caso se entenderá otorgada la concesión por silencio administrativo.

2.5.1.4.6 Cesión o transferencia de agua regenerada.

El artículo 6 del RDR establece la posibilidad de que los titulares de concesiones o autorizaciones para la reutilización de aguas puedan celebrar contratos respecto de ellas.

- a) Se autoriza la suscripción de “contratos de cesión de derechos de uso de agua de acuerdo con lo establecido en los artículos 67y 68 del texto refundido de la Ley de Aguas” El RDR dispone que dichos contratos deberán sujetarse a las siguientes condiciones:
 - El volumen anual susceptible de cesión no será superior al que figure en la concesión o autorización otorgada.
 - La Administración pública al autorizar el contrato suscrito, además de velar por el cumplimiento de los criterios previstos en el artículo 68.3 texto refundido de la Ley

INECON

de Aguas, observará que se cumplen los criterios de calidad en relación con los usos a que se vayan a destinar los caudales cedidos.

- b) Los titulares de la concesión o la autorización de reutilización podrán ceder "con carácter temporal a otro concesionario o titular de derechos de igual rango, la totalidad o parte de los derechos de uso que le correspondan, percibiendo a cambio la compensación económica que establece el artículo 345.2 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico. De igual modo podrán participar en las operaciones de los Centros de Intercambio de Derechos".

2.5.1.4.7 Reutilización de las aguas por iniciativas o planes de las Administraciones Públicas.

El RDR faculta a las Administraciones Públicas estatal, autonómica o local para llevar a cabo planes y programas de reutilización de aguas.

Los planes establecerán la infraestructura destinada a la reutilización de los recursos hídricos, especificarán el análisis económico - financiero realizado y el sistema tarifario que corresponda aplicar.

Los planes y programas podrán ser ejecutados por la propia administración o por terceros, en cualquiera de dichos casos deberá obtener la concesión y autorización de reutilización de las aguas.

La normativa autoriza que las administraciones cedan la explotación de la infraestructura sea entregada a otros usuarios o bien que la construcción y explotación de la infraestructura sea ejecutada mediante contratos de concesión de obras públicas.

2.5.2 Marco Regulatorio para el Reúso de Aguas Servidas Tratadas en el Estado de California

La regulación de la reutilización de las aguas servidas tratadas en el Estado de California está sujeta a normas aprobadas a nivel federal aplicables a todos los estados de la unión y normas aprobadas en el estado.

2.5.2.1 *Leyes federales.*

Las principales normas en el ámbito federal son la Cleanning Water Act (CWA) o Ley de Agua Limpia y la Safe Drinkig Water Act (SDWA) Ley de Agua Potable Segura.

2.5.2.1.1 Cleanning Water Act.

La ley tiene como objeto preservar la calidad de los cuerpos de aguas y evitar su contaminación. Su aplicación corresponde a la US Environment Protection Agency (EPA) sin perjuicio de la aplicación que de ella hacen las agencias estatales.

INECON

Los objetivos principales de la ley son los siguientes:

- Eliminar todas las descargas de contaminantes en aguas navegables.
- Detener las descargas de contaminantes tóxicos en cantidades tóxicas.
- Desarrollar planes de manejo de desechos para controlar las fuentes de contaminantes.
- Fomentar (pero no exigir) la recuperación y reutilización de agua mediante acuerdos de delegación.

Las regulaciones de descarga de aguas residuales abordan principalmente la calidad de los efluentes tratados, específicamente la eliminación de contaminantes químicos y patógenos biológicos que podrían tener un efecto perjudicial en las aguas receptoras.⁴⁰

2.5.2.1.2 Safe Drinking Water Act (SDWA).

La SDWA regula y es aplicable a las aguas residuales que se descargan a fuentes de agua potable o pudieran afectar fuentes de agua potable.

La SDWA encomienda a la EPA establecer normas nacionales basadas en la salud, calidad del agua potable y supervisar a los estados, autoridades locales y empresas proveedoras de agua potable a implementar dichas normas.

En el marco de lo dispuesto por la SWDA la EPA aprueba programas destinados a asegurar la calidad de las aguas destinadas al agua potable entre los cuales cabe mencionar el Programa de Evaluación del Agua Fuente de la Ley de Agua Potable requiere que cada estado lleve a cabo una evaluación de las fuentes de agua potable (ríos, lagos, embalses, manantiales y pozos de agua subterránea) para identificar posibles fuentes importantes de contaminación calidad del agua. Los requisitos del programa incluyen: a) delinear los límites de las áreas de evaluación en el estado en el que uno o más sistemas públicos de agua en el estado reciben suministros de agua potable; y b) identificar los contaminantes regulados o cualquier contaminante no regulado que el estado haya determinado que puede representar una amenaza para la salud pública.

El Sistema Nacional de Eliminación de Descargas Contaminantes (NPDES) permite a la EPA regular la descarga de contaminantes provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales e industriales, sistemas de recolección de aguas residuales y descargas de agua torrenciales de instalaciones industriales y municipios. Los permisos establecen límites específicos de descarga, requisitos de monitoreo e informe y también pueden requerir

⁴⁰ Diagua, Óp Cit, página 121.

INECON

que estas instalaciones tomen medidas especiales para proteger el medio ambiente de contaminantes dañinos.

2.5.2.1.3 Limitaciones a las aguas residuales.⁴¹

La *Guidelines for Water Reuse* de 2004 la EPA reconoce que pueden existir dos tipos de limitaciones respecto de las aguas residuales basados en leyes estatales.⁴²

2.5.2.1.3.1 Límites de calidad del efluente.

La CWA regula la descarga de contaminantes en aguas navegables (arroyo, río o cuerpo de agua que de cualquier manera puede afectar el comercio interestatal) a través de permisos emitidos de conformidad con el NPDES.

El objetivo de la CWA es restaurar y mantener la integridad química, física y biológica de las aguas de la nación.

Además de los límites en la concentración de contaminantes específicos, las regulaciones de descarga también pueden incluir límites en la masa total de un contaminante descargado en la corriente receptora y en la calidad del agua en la corriente receptora.

2.5.2.1.3.2 Límites al caudal de efluentes.

Se pueden establecer limitaciones al caudal del efluente de una planta de tratamiento descargada a un cuerpo receptor como la Ley de Especies en Peligro de Extinción (ESA). Dichas limitaciones pueden ser continuas o estacionales, y pueden o no corresponder a períodos asociados con la demanda de agua reclamada según lo exige el permiso NPDES.

La cantidad de efluentes también puede ser limitada debido a la demanda de agua recuperada por parte de las comunidades de una zona.

2.5.2.2 Regulación del estado de California sobre la reutilización de las aguas.

2.5.2.2.1 Régimen de los derechos de aguas.

El sistema legal de California reconoce la propiedad privada sobre los derechos para usar las aguas, es un sistema complejo en el que conviven derechos de distinta naturaleza, épocas, prioridades y limitaciones.

Entre los aspectos relevantes para tener en cuenta en el régimen de las aguas de California es el hecho de que mediante la enmienda a la Constitución de California, aprobada en 1928,

⁴¹ Diagua, *Óp Cit*, página 121.

INECON

se incorporó el concepto de “uso razonable” de las aguas con el objeto de regular la forma en que se deben ejercer los derechos de aguas existentes y regular el conflicto entre derechos de distintas prioridades. La aplicación de la jurisprudencia de dicho concepto ha permitido que la administración aumente su potestad regulatoria sobre el ejercicio de derechos de aguas, estableció la llamada doctrina del “public trust” según la cual el Estado tiene el deber de garantizar ciertos derechos de la población (navegación, pesca, conservación del medio ambiente) respecto de aguas navegables pudiendo limitar el ejercicio de derechos de aguas constituidos.

Acorde a lo establecido en la Constitución de California el artículo 100 del Código de Aguas, se establecen principios que son aplicables a los derechos de aguas de cualquier naturaleza. Dispone que “el bienestar general requiere que los recursos hídricos del Estado se utilicen beneficiosamente en la mayor medida de lo que sean capaces, y que el desperdicio o uso irrazonable o método irrazonable de que se impida el uso del agua, y que la conservación de dicha agua se ejerza con miras a su uso razonable y beneficioso en interés de las personas y del bienestar público.”⁴³

Agrega el referido artículo que “El derecho al agua o al uso o flujo de agua en o desde cualquier arroyo natural o curso de agua en este Estado está y estará limitado al agua que se requiera razonablemente para el uso beneficioso a ser servido, y tal derecho no lo hace y no se extenderá al desperdicio o uso irrazonable o método de uso irrazonable o método de desvío de agua irrazonable”.

2.5.2.2.2 Los derechos de agua de los pueblos.

Se trata de derechos históricos que se le reconocen a los pueblos (asentamientos) que le fueron otorgados bajo los gobiernos de España y México, antes del Tratado de Guadalupe Hidalgo. El derecho recae sobre el agua de todos los arroyos y ríos que fluyen a través de la ciudad y los acuíferos subterráneos. Los derechos de agua de los pueblos son superiores a los derechos ribereños y apropiados y no se extinguen por no hacer valer un interés o no usar el agua. El reclamo del pueblo se extiende a las necesidades de la ciudad y se puede utilizar para satisfacer las necesidades de áreas que luego se anexan a la ciudad.

2.5.2.2.3 Los derechos de agua de ribera.

El propietario de una tierra tiene el derecho de desviar el agua que fluye por su tierra para usarla en ella, sin tener en cuenta el alcance de la propiedad. Los ribereños de un río o arroyo están investidos de una propiedad común, de modo que en tiempos de escasez de agua, todos los ribereños deben reducir su uso proporcionalmente.

⁴³https://leginfo.ca.gov/faces/codes_display-Text.xhtml?lawCode=WAT&division=1.&title=&part=&chapter=1.&article=

INECON

2.5.2.2.4 Los derechos de agua por la apropiación anterior.⁴⁴

Se trata de un derecho de aprovechamiento basado en el uso de las aguas. La apropiación de las aguas confiere un derecho a la persona que realmente desvía y usa el agua el derecho a hacerlo, siempre y cuando el agua se destine a usos razonables y beneficiosos, sin importar que la persona posea tierras ribereñas al curso de agua.

Los derechos de apropiación están subordinados a los derechos ribereños y a los derechos de apropiación anteriores. Los derechos ribereños tienen prioridad sobre los derechos de apropiación para satisfacer sus necesidades. Entre los derechos de apropiación, la regla de prioridad es "primero en el tiempo, primero en el derecho".

El sistema de apropiación previa de los derechos de agua seguido por California se caracteriza por principios:

- Se otorga un derecho exclusivo al titular original y todos los derechos siguientes están condicionados a los derechos precedentes.
- Todos los derechos están condicionados al uso beneficioso (uso agrícola, industrial, urbano o ambiental).
- El agua se puede usar en tierras ribereñas o no ribereñas (es decir, el agua se puede usar en las tierras cercanas a la fuente de agua o en las tierras extraídas de la fuente de agua).
- Se permite el desvío, independientemente de la contracción del río o arroyo.
- El derecho puede perderse por no uso.
- En caso de venta de un derecho de agua, se mantiene su fecha de asignación original.

2.5.2.2.5 Aguas federales.

Respecto de las reservas de tierras efectuadas por el Estado en favor de tribus nativas americanas, parques nacionales, monumentos o bosques se dispone también una reserva de derechos de aguas las que son destinadas a cumplir los fines de la reserva. Los derechos de agua reservados por los Estados Unidos están definidos y controlados por la ley federal.

⁴⁴ Diagua, Óp Cit, página 124.

INECON

2.5.2.3 Régimen sobre las aguas tratadas o recicladas.

Con relación a este punto se debe hacer referencia principalmente a las disposiciones del Código de Aguas de California.

En el artículo 2 Sección 6 del Código de Aguas de California se declara que “el interés primordial de la gente del estado en la conservación de todos los recursos hídricos disponibles requiere la máxima reutilización del agua recuperada en la satisfacción de los requisitos para los usos beneficiosos del agua”.

2.5.2.3.1 Aguas servidas tratadas provenientes de una planta de tratamiento.

Se reconoce la propiedad sobre las aguas servidas tratadas en favor el propietario de las plantas de tratamiento. Así lo consagra la sección 1210 del artículo 1.5 “Agua residual tratada” del Código de Aguas de California, se dispone que “el propietario de una planta de tratamiento de aguas residuales operada con el fin de tratar los desechos de un sistema de alcantarillado sanitario tendrá el derecho exclusivo sobre las aguas residuales tratadas contra cualquier persona que haya suministrado el agua vertida en el sistema de recolección y tratamiento de aguas residuales, incluida una persona que utiliza agua bajo un contrato de servicio de agua, a menos que se indique lo contrario por acuerdo”.

Se requiere aprobación previa de la Junta para modificar el punto de descarga, lugar de uso o propósito del uso de las aguas residuales tratadas. No se requiere la autorización cuando los cambios en la descarga o el uso de aguas residuales tratadas no generan la disminución del flujo en ninguna parte de un curso de agua (en la sección 1211).

No se otorgará ningún permiso o licencia a ninguna persona, a excepción del productor de aguas residuales tratadas, para la apropiación de aguas residuales tratadas cuando dichas aguas hayan sido descargadas en el curso de agua con la intención declarada de mantener o mejorar la pesca, la vida silvestre, la recreación u otros usos. Los titulares de los derechos de agua existentes no pueden usar o reclamar dicha agua (Sección 1212).

2.5.2.3.2 Prioridad en favor de solicitudes de Agencias Gubernamentales que descargan aguas de eliminación.

En el Código de Aguas se otorga prioridad a favor de entidades gubernamentales en la asignación de derechos sobre las aguas residuales tratadas producidas y vertidas en determinadas cuencas. La solicitud de permiso respecto de las aguas descargadas deberá considerar el caudal descargado menos la disminución por infiltración, evaporación, transpiración u otras causas naturales entre el punto de descarga y el punto de recuperación. El agua así apropiada puede ser vendida o utilizada para cualquier propósito beneficioso.

INECON

2.5.2.4 Normas sobre la reutilización de las aguas.

En California se han aprobado un conjunto de leyes cuyo objeto es incentivar la reutilización de las aguas. De la revisión de la normativa relativa a las aguas recuperadas o recicladas se concluye que ellas son consideradas como una fuente más de recursos hídricos y en tal sentido la legislación impulsa el reuso de las mismas, ya sea para usos indirectos (riego agrícola y doméstico, recuperación de acuíferos etc.) y, recientemente, generando condiciones para el uso directo de las aguas recicladas en la producción de agua potable.

2.5.2.4.1 Ley de Reutilización del Agua.

La ley fue aprobada en 1974 e incorporada al Código de Aguas de California, en ella se fija la política del estado respecto de las aguas y se declara que el interés principal de las personas del estado en la conservación de todos los recursos hídricos disponibles requiere la reutilización máxima del agua recuperada en la satisfacción de los requisitos para usos beneficiosos del agua.

Se encomienda al Departamento de Recursos Hídricos diversas tareas a fin de promover el reuso de las aguas tratadas:

- a) Debe llevar a cabo estudios e investigaciones sobre la disponibilidad y calidad de las aguas residuales y los usos del agua recuperada para fines beneficiosos, que incluyen, entre otros, la recarga de aguas subterráneas, el uso municipal e industrial, el uso de irrigación y el enfriamiento de centrales eléctricas térmicas.
- b) Realizar, estudiar e investigar la tecnología de reutilización del agua recuperada y promover el desarrollo de la tecnología de recuperación de agua.
- c) Podrá ayudar a las agencias locales y servicios públicos que prestan servicios de agua a solicitar y obtener la aprobación de los fondos y permisos federales y estatales para proyectos de recuperación de agua rentables y deberá consultar y cooperar con la junta durante el proceso de solicitud y aprobación.

2.5.2.4.2 La Ley de Recuperación de Agua.

En la ley se declara que las personas del estado tienen un interés primordial en el desarrollo de instalaciones para reciclar el agua que contiene desechos para complementar los suministros de agua subterránea y de superficie existentes y para ayudar a cumplir con los requisitos futuros de agua del estado.

Se declara que los requerimientos futuros de agua de California se pueden satisfacer mediante el uso del agua reciclada y que la utilización de agua reciclada por parte de las comunidades locales para fines domésticos, agrícolas, industriales, recreativos y de pesca y vida silvestre contribuirá a la paz, la salud, la seguridad y el bienestar de las personas del estado.

INECON

La ley promueve que el estado tome todas las medidas posibles para alentar el desarrollo de las instalaciones de reciclaje de agua a fin de que el agua reciclada esté disponible para ayudar a satisfacer las crecientes necesidades de agua del estado.

A fin de implementar las declaraciones contenidas en la ley se autoriza a la Junta Estatal de Control de los Recursos Hídricos para otorgar préstamos para el desarrollo de instalaciones de recuperación de agua, o para estudios e investigaciones relacionadas con la recuperación de agua.

2.5.2.4.3 Regulación de los usos de las aguas recicladas.

2.5.2.4.3.1 Usos indirectos.

El Código de Regulaciones de California, secciones 13550 a 13557^a, regula usos indirectos de las aguas tratadas. Se debe mencionar lo dispuesto en el artículo 7, "Reutilización del Agua".

Se establece que el uso de agua potable doméstica para usos no potables es un desperdicio o uso no razonable del agua incluyendo entre dichos usos el riego de cementerios, campos de golf, parques, áreas de carreteras y usos industriales y de irrigación así como el riego de jardines domiciliarios, sistemas de refrigeración industrial, sistema de aire acondicionado inodoros y la descarga de urinarios.

Se faculta a la Junta Estatal de Control de los Recursos Hídricos para que, en caso de existir agua reciclada disponible que cumpla con todas las condiciones que establece la ley, ordenar, previa notificación de los afectados, usar agua reciclada para dejar de usar agua potable.

Las condiciones que se deben cumplir para dicho uso son las siguientes:⁴⁵

- a) La fuente de agua reciclada es de calidad adecuada para los usos previstos en la ley y está disponible para dichos usos. Para determinar la calidad adecuada, la Junta Estatal debe considerar todos los factores relevantes, incluidos, entre otros, la seguridad de los alimentos y los empleados, y el nivel y los tipos de componentes específicos en el agua reciclada que afectan estos usos, usuario por usuario. Además, la junta estatal debe considerar el efecto del uso de agua reciclada en lugar de agua potable en la generación de desechos peligrosos y en la calidad de las descargas de aguas residuales sujetas a permisos regionales, estatales o federales.
- b) El agua reciclada debe suministrarse a un costo razonable para el usuario el que será determinado por la Junta Estatal la que debe considerar todos los factores relevantes.

⁴⁵ Diagua, Óp Cit, página 124.

INECON

- c) Pronunciamento del Departamento de Salud Pública del Estado en orden a que el uso de agua reciclada de la fuente propuesta no será perjudicial para la salud pública.
- d) El uso de agua reciclada no afectará negativamente los derechos de agua aguas abajo, no degradará la calidad del agua y se determinará que no es perjudicial para la vida vegetal, los peces y la vida silvestre.

La decisión de adopte la Junta Estatal deberá considerar el impacto del costo y la calidad del agua no potable en cada usuario individual.

2.5.2.4.3.2 Usos directos.

Con la promulgación de ley AB 574 el Estado de California materializó la decisión de avanza en el uso directo de las aguas tratadas la ley entró en vigencia el 1 de enero de 2018 y obliga a la Junta Estatal de Control de los Recursos Hídricos a generar las reglamentaciones necesarias antes del 31 de diciembre de 2023, para lo cual deberá definir los criterios uniformes de reciclaje de agua.⁴⁶

La ley define la Reutilización directa de aguas servidas tratadas como “la introducción planificada de agua reciclada directamente en un sistema público de agua, como se define en la Sección 116275 del Código de Salud y Seguridad, o en un suministro de agua bruta inmediatamente aguas arriba de una planta de tratamiento de agua”.

La reutilización potable directa incluye, entre otros, los siguientes aspectos o alternativas: “Aumento de agua cruda” (incorporación de agua reciclada en un sistema de tuberías o acueductos que suministran agua cruda a una planta de tratamiento de agua potable que suministra agua a un sistema público de agua “ y “Aumento de agua potable tratada” (se refiere a la incorporación de agua reciclada en el sistema de distribución de agua de un sistema público de agua).

La ley regula la reutilización potable indirecta para la recarga de agua subterránea (referida al uso de agua reciclada para la reposición de un acuífero de agua subterránea o una cuenca que se ha designado como fuente de suministro de agua para un sistema público de agua) y para el aumento de agua en el reservorio (referida a la incorporación de agua reciclada en un reservorio de agua superficial sin tratar, utilizada como fuente de suministro de agua potable doméstica para un sistema público de agua o en un sistema construido que transporta agua a dicho depósito).

⁴⁶ https://leginfo.ca.gov/faces/billNavClient.xhtml?bill_id=201720180AB574

INECON

2.5.2.5 Entidades con competencia en la gestión y reutilización de las aguas.

Cabe destacar que en la gestión de las aguas recicladas y la promoción de su reutilización el Estado de California tiene un rol activo, así el Congreso de California ha aprobado legislación que establece políticas y planes para desarrollar, promover el uso de las aguas recicladas y genera instrumentos jurídicos y económicos con dicho fin, en la normativa se fijan metas y plazos para la implementación de dichas políticas.

Además, el estado está directamente involucrado en el fomento de la reutilización de las aguas creando instrumentos económicos que permitan el cumplimiento de sus políticas relativas a la protección y recuperación de las aguas como la Ley de Bonos de Conservación de Agua Limpia de 1978, la Ley de Bonos de Agua Limpia de 1984 y la Ley de Bonos de Agua Limpia y Recuperación de agua de 1988.

En cuanto a la administración y sus competencias, en el Estado de California existen diversas agencias que tienen relación con la gestión de las aguas y, particularmente, con las aguas recuperadas o recicladas. Al respecto cabe concluir que el Estado tiene una intervención relevante en la gestión de las aguas la asignación y policía del uso de las aguas, control de emisiones a cuerpos de agua, construcción y administración de infraestructura destinada al aprovechamiento de las aguas.

2.5.2.5.1 Agencia de Protección Ambiental de California, o CalEPA.

Es la principal agencia del Estado de California en materia medio ambiental y trabaja coordinadamente con la agencia federal de medio ambiente, US EPA. La CalEPA tiene como misión restaurar, proteger y mejorar el medio ambiente, para garantizar la salud pública, la calidad ambiental y la vitalidad económica.

Entre otras funciones tiene a su cargo la coordinación de un Programa Unificado el que coordina y hace coherentes los requisitos administrativos, permisos, inspecciones y actividades de cumplimiento de seis programas ambientales y de respuesta a emergencia. La Agencias estatales entre la cuales figura la Junta Estatal de Control de los Recursos Hídricos de California son responsables de estos programas y establecen los estándares para su programa. Finalmente, corresponde a los gobiernos locales implementar los estándares de los respectivos programas.

A cargo de las distintas funciones que le corresponden a la CalEPA se encuentran agencias estatales con competencias específicas entre las cuales cabe mencionar:

- Junta de Recursos del Aire de California (ARB).
- Departamento de Regulación de Plaguicidas (DPR).

INECON

- Departamento de Reciclaje y Recuperación de Recursos de California (CalRecycle).
- Departamento de Control de Sustancias Tóxicas (DTSC).
- Oficina de Evaluación de Riesgos para la Salud Ambiental (OEHHA).
- Junta Estatal de Control de Recursos Hídricos (SWRCB)

2.5.2.5.2 Junta Estatal de Control de los Recursos Hídricos de California.

Es el principal organismo del Estado de California a cargo de la gestión de las aguas entre sus funciones cabe mencionar:

- Administrar la asignación de permisos y derechos de aprovechamiento de las aguas superficiales, incluidas las aguas recicladas.
- Velar por la calidad de las aguas.
- Le corresponde la policía de las aguas superficiales y subterráneas.
- Tiene a su cargo el control de la calidad de las aguas.
- Debe asegurar el cumplimiento de la legislación de aguas y las normativas de calidad establecidas tanto a nivel federal como estatal, a través de su Oficina de cumplimiento.

2.5.2.5.3 Departamento de Recursos Hídricos (DWR).

Es el organismo del Estado de California que tiene a su cargo funciones de planificación relativas a las aguas en general.

- Construcción y mantenimiento infraestructura estatal (acueductos, canales, presas, aliviaderos, embalses, diques, plantas de bombeo). Prevenir y responder a inundaciones, sequías y eventos catastróficos.
- Informar y educar al público sobre los problemas del agua.
- Desarrollo de soluciones científicas.
- Restauración hábitats.
- Planificación para las necesidades futuras de agua, los impactos del cambio climático y la protección contra inundaciones

INECON

- Brindar oportunidades recreativas.

2.5.3 Marco Regulatorio Reúso de Aguas Servidas Tratadas en Israel.

2.5.3.1 *Antecedentes.*

El régimen jurídico de las aguas de Israel se basa en la calidad de bien público de todas las aguas sin reconocer propiedad sobre ella, permitiendo sólo usos limitados basados en permisos otorgados por el Estado.

Se debe destacar que el régimen legal aplicable a las aguas en Israel se basa en un modelo de gestión centralizada a cargo de una entidad estatal autónoma y financieramente independiente que se encarga de la planificación del sector, de la fijación de tarifas y de la asignación del agua para los diversos sectores.

El modelo de gestión hídrica comprende a todas las fuentes de agua sean de origen natural: ríos, lagos o acuíferos o artificial: agua desalinizada o las aguas recicladas, y establece prioridades del uso de dichas aguas según el tipo de consumo. Se destina las aguas dulces y desalinizada principalmente al consumo doméstico y se prioriza el agua reciclada para el riego agrícola.

Otra característica del modelo de gestión en Israel es la incorporación de tecnologías para poder utilizar el recurso de manera eficiente procurando que las pérdidas de agua sean mínimas. Estas tecnologías incluyeron la implementación generalizada del riego por goteo, tecnología para detectar pérdidas de agua, tratamiento de aguas residuales, inversión en plantas desalinizadoras, entre otras.

2.5.3.2 *Régimen de las aguas en Israel.*

2.5.3.2.1 *Cuestiones generales.*

La legislación de Israel, contenida en la Ley del Agua (1959) “establece que todas las aguas, sin distinción e incluyendo expresamente las aguas residuales, son consideradas públicas. Las aguas no son susceptibles de apropiación privada, ni tampoco son propiedad del Estado, sino que pertenecen al público. Le corresponde al Estado actuar como su guardián legal para administrarlas en beneficio del interés público, debiendo destinarlas a la satisfacción de las necesidades de la población y el desarrollo del país”.⁴⁷

⁴⁷ DUHART VERA, Daniela. Ó. Cit. Página 67.

INECON

De acuerdo con la legislación de Israel los recursos hídricos “no quedan sujetos a la propiedad y el Gobierno tiene poder legal para controlar la utilización de los recursos hídricos nacionales en beneficio público y del desarrollo del país, mediante la concesión de permisos para la producción, abastecimiento y consumo del agua”.⁴⁸

Cabe destacar que de acuerdo con la legislación de Israel “no existe conexión legal ni preferencia alguna entre las tierras y las aguas, sino que éstas son públicas sin importar su origen ni donde se encuentren situadas. Por lo que para ser utilizadas, se requiere siempre la obtención previa de una licencia, ya que “una vez que la gota de lluvia toca el suelo o el balde, es propiedad del público”⁴⁹

2.5.3.2.2 Licencias para el uso de las aguas.

La administración de los recursos hídricos es competencia de la Autoridad del Agua, la IWA por sus siglas en inglés, la cual otorga licencias para los distintos usos de las aguas (extracción, suministro y distribución, consumo, recarga de acuíferos, vertidos y descargas, o tratamiento de las aguas).

Las principales características de las licencias para el uso de las aguas son las siguientes:

- a) Son temporales (duran un año).
- b) Nominativas e intransferibles.
- c) Están afectas a un uso y lugar determinando. No pueden ser destinadas a un uso distinto del cual fueron otorgadas.
- d) Se autoriza el uso de un caudal determinado, limitándose al necesario para realizar la actividad para la cual fue otorgada. Excepcionalmente, las licencias para consumo doméstico no son otorgadas por cantidades determinadas. En este caso, la Autoridad del Agua controla el uso a través de un sistema de tarifas por tramo.
- a) Se otorgan en base a una preferencia definida por la ley (consumo humano y las necesidades domésticas, usos para la agricultura, la industria, el comercio, los servicios públicos, y la protección y restauración). En el caso de las aguas recicladas, se establece primera prioridad a la agricultura luego los fines ambientales. En el caso de las aguas generadas por desalinización el orden de prioridad es: consumo doméstico, uso agrícola, industrial y fines ambientales.
- b) Las licencias están afectas al pago de una tarifa la que es determinada por la Autoridad del Agua y calculado en base al costo real del suministro.

⁴⁸ FAO. El Derecho de Aguas en Algunos Países Europeos (Bélgica, España, Francia, Inglaterra y País de Gales, Israel, Italia, Turquía) Sección de Legislación Agraria y de Aguas Subdirección de Legislación, Oficina Jurídica. 1976. Página 136

⁴⁹ DUHART VERA, Daniela. Óp. Cit. Página 68.

INECON

Cabe destacar que las licencias “no comprometen una fuente de agua particular, sino sólo la cantidad de agua solicitada y en una calidad adecuada para el propósito solicitado y conferido, por lo que la Autoridad del Agua va determinando la fuente según la disponibilidad y planificación del recurso”⁵⁰.

La Ley de Aguas establece una serie de obligaciones para todos los usuarios de las aguas, referidas a la exigencia de usarlas de manera eficiente, el deber de mantener la infraestructura en buenas condiciones y el deber de evitar el desperdicio de aguas, especialmente previniendo la pérdida por fugas.

2.5.3.3 Instituciones relevantes en la gestión de las aguas.

2.5.3.3.1 Ministerio de Energía de Infraestructura Nacional y Recursos Hídricos.

Al ministerio le corresponde formular las políticas y velar por que las mismas se cumplan y tiene a su cargo las infraestructuras de agua y energía en el país. Se encarga de dar soporte tecnológico y científico para definir las políticas nacionales en materia de recursos hídricos.

Bajo la dependencia del Ministerio de Energía de Infraestructura Nacional y Recursos Hídricos se encuentran la Autoridad del Agua y Mekorot..

2.5.3.3.2 Autoridad del Agua (IWA).

La IWA, fue creada en 2007 para unificar las autoridades de gestión y supervisión en el sector de agua y alcantarillado. La IWA tiene una visión de conjunto sobre el sector del agua en el país. Es la institución más importante dentro del sistema institucional de gestión de los recursos hídricos en Israel.

El ámbito de competencias de la IWA es amplio, entre ellas cabe destacar las siguientes:

- a) Planificación, la IWA tiene a su cargo generar el plan hídrico. Le corresponde crear un plan nacional hídrico para los siguientes 40 años que se actualiza cada 5 años.
- b) Conservación y rehabilitación de las fuentes naturales de agua y el desarrollo de nuevas fuentes.
- c) Asigna los recursos hídricos para los distintos usos.
- d) Supervisión y regulación de los consumidores y productores de agua.
- e) Determina las tarifas a cobrar a los usuarios de las aguas (no existen subsidios)
- f) Fomento de la investigación y desarrollo de tecnología aplicada a los recursos hídricos
- g) Elabora planes de educación a fin de generar conciencia en los ciudadanos en el cuidado de los recursos hídricos y el consumo responsable.

⁵⁰ DUHART VERA, Daniela. Óp. Cit. Página 71.

INECON

La IWA es dirigida por un Presidente y un Directorio integrado por representantes del Ministerio del Interior, Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Finanzas, Ministerio de Infraestructura, Energía y Aguas dos representantes de la sociedad, generalmente del mundo científico.

2.5.3.3.3 Merkorot.

Es una empresa estatal creada en 1937, que se encuentra bajo la responsabilidad del Ministerio de Energía y Agua, así como del Ministerio de Finanzas.

Se define como la compañía nacional de agua y está supervisada por la IWA. Es la encargada de los recursos hídricos, la construcción de infraestructura, la distribución del agua, asegurar la calidad del agua, recuperación de los efluentes, procesos de tratamiento y desalinización.

WaTech® es una filial de Mekorot creada en 2004 con el objeto de fomentar innovación y emprendimiento en tecnologías del agua para afrontar a través de la tecnología los nuevos retos del sector del agua. Cuenta con 4 centros de I+D y está abierto a la colaboración entre distintas entidades

2.5.3.3.4 Compañías de agua municipales y regionales.

Les corresponde la distribución de agua potable a usuarios domésticos e industriales, servicio de saneamiento y tratamiento de aguas residuales.

2.5.3.3.5 Ministerio de Salud.

Es responsable de que el agua potable cumpla con los requisitos de calidad necesarios para su consumo dentro del marco regulatorio fijado por la Autoridad de Sanidad en 2013. De esta forma controla desde los manantiales y su explotación, hasta la manera en que se deben efectuar los controles sanitarios.

2.5.3.3.6 Ministerio de Protección del Medio Ambiente.

Es responsable, directamente o a través de agencias gubernamentales, de la gestión y control de arroyos, ríos y manantiales. Su principal tarea es mantener a estas fuentes hídricas libres de contaminación.

2.5.3.3.7 Ministerio de Economía e Industria.

Tiene a su cargo dos importantes agencias estatales enfocadas en el desarrollo y fomento de los recursos hídricos.

INECON

Autoridad de Innovación de Israel (IIA), su objeto es gestionar la política para la creación y apoyo a empresas tecnológicas y de investigación aplicada. Es el principal canal de financiación para el desarrollo de la industria WaterTech y, en general, de todos los sectores de alta tecnología en Israel.

A su vez el ministerio tiene a su cargo el NewTech un programa nacional que tiene como finalidad promover los sectores del agua y de la energía sostenible en Israel apoyando la investigación, incentivando el uso de tecnologías en el mercado local.

2.5.3.4 Tarificación de las aguas.⁵¹

Uno de los pilares del modelo de gestión hídrica es lograr su autofinanciamiento y de este modo asegurar su autonomía. Con tal objetivo se establece el cobro universal de tarifas por el uso de aguas a todos los usuarios cualquiera que sea, riego agrícola, industrial, domiciliario y se eliminan los subsidios que se aplicaban a las tarifas.

En el caso del agua destinada al riego agrícola la tarifa se cobra en base al agua efectivamente consumida, la tarifa del agua para irrigación varía según la zona, de cómo se realiza la extracción y de la época del año. El agua residual tratada tiene un precio menor para incentivar su uso.

La tarifa del agua de consumo doméstico tiene un precio uniforme en todo el país y se basa en una tarifa que se divide en bloques. El primer bloque establece un precio para un consumo máximo de agua per cápita. El segundo bloque aplica un incremento en el precio para el caso que se sobrepase el consumo máximo establecido en el primer bloque.

2.5.4 Marco Regulatorio de Aguas Servidas Tratadas de Singapur.

2.5.4.1 *Antecedentes.*

El suministro de agua en Singapur viene caracterizado por la ausencia de recursos hídricos propios y la escasa superficie, con los que tener que abastecer a una población e industrias con unas necesidades de agua siempre crecientes.

La planificación y gestión de la infraestructura de agua de Singapur ha sido responsabilidad de la agencia gubernamental Public Utilities Board (PUB) desde su fundación en 1963, la cual se encuentra bajo la dependencia del Ministerio de Sostenibilidad y Medio Ambiente.

Al no contar con fuentes propias de aguas de agua dulce, Singapur ha creado una estrategia fundada en la diversificación de las fuentes de aguas conocidas como los "4 National Taps" o "Cuatro Grifos Nacionales":

⁵¹ DADARIT, Evangelina "La gestión hídrica en Australia e Israel: dos modelos, un solo fin". Centro de Estudios Públicos 2021. Páginas 16 y 17.

INECON

- a) Captación de agua local. Corresponde a la recolección de aguas lluvias A través de una red de ríos, canales y desagües, la lluvia que cae en las dos terceras partes de la superficie terrestre de Singapur es recogida en 17 embalses ("Reservoirs"). Las precipitaciones anuales medias son de 2.165,9 mm. El sistema de recolección de agua de lluvias consiste en una red integral de desagües, canales y ríos y se canaliza a los embalses antes de ser tratada para convertirla en agua potable.
- b) Agua importada. Mediante el Acuerdo sobre el Agua de 1962 y el Acuerdo de Separación de 1965 suscrito con Malasia, que concluirá en 2061. Singapur importa agua proveniente del río Johor, y Singapur a cambio debe proporcionar a Johor agua tratada de hasta el 2% del agua que importa, lo que ha impulsado a Singapur a buscar un suministro de agua independiente para esa fecha.
- c) NEWater. Es el programa destinado a la purificación de agua usada tratada previamente para su reutilización, la que cumple los estándares de consumo de la OMS. El objetivo de NEWater es lograr un suministro de agua de la ciudad más sostenible, circular y resistente a las variaciones del clima.

Para la recolección de las aguas servidas la PUB implementó un sistema de canalizaciones subterráneas denominado "Deep Tunnel Sewerage System" (DTSS). Es un sistema de alcantarillado de profundidad para la recolección, tratamiento, reutilización y vertido de agua usada.

- d) Desalinización. Mediante plantas desalinizadoras se puede llegar a cubrir hasta el 30% de la demanda de agua de la isla.

2.5.4.2 Régimen de las aguas en Singapur.

En atención a que el país carece de fuentes propias de aguas, todas las aguas son generadas, gestionadas y suministradas por Estado a través de la PUB, sin perjuicio de que la agencia suscribe contratos con empresas privadas para la construcción y operación de plantas desli-zadoras o de recuperación de aguas servidas.

En este sentido no existe un régimen que regule la propiedad de las aguas o su concesión en favor de usos particulares. Toda el agua que se genera en los Cuatro Grifos Nacionales se incorpora al sistema de distribución administrado directamente por el Estado a través de la PUB.

Sin perjuicio de lo anterior, se contempla la posibilidad de solicitar al Estado autorización para extraer aguas bajo ciertas condiciones, las cuales son establecidas en el artículo 31 de la Ley de Alcantarillado y Drenaje la cual dispone que "Ninguna persona podrá, sin la aprobación de la Junta, construir ninguna obra para tomar o interceptar agua de cualquier lugar o mar, dentro de los límites territoriales de Singapur".

La infracción a la prohibición de extracción de aguas sin autorización administrativa es sancionada con la aplicación de multa y pena de cárcel.

INECON

2.5.4.3 Marco legal aplicable a los recursos hídricos.

Se hará referencia las principales disposiciones que regulan la gestión de los recursos hídricos en Singapur.

2.5.4.3.1 Ley de Servicios Públicos (Public Utilities Act (Water Supply Regulations)).⁵²

La ley establece el marco legal que rige a la Public Utilities Board. En su artículo 6 establece su ámbito de competencias y entre las cuales cabe mencionar:

- Proporcionar, construir y mantener tales áreas de captación, embalses y otras obras que puedan ser requeridas o necesarias para la recolección, suministro y uso de agua para propósitos públicos y privados
- Administrar y operar las instalaciones de agua de la Junta y aquellas otras instalaciones que pueda adquirir la Junta de conformidad con las disposiciones de esta Ley;
- Asegurar y proporcionar un suministro adecuado de agua a precios razonables;
- Regular el suministro de agua corriente apta para beber;
- Recolectar y tratar el agua usada;
- Promover la conservación del agua;
- Actuar como agente del Gobierno en la restauración, plantación o conservación de cualquier manglar, bosque litoral u otra vegetación que sea necesaria o conveniente para el manejo costero en tierras estatales no alienadas dentro de la zona costera;
- Asesorar al Gobierno en todos los asuntos con la relacionados con la recolección, producción y suministro de agua.

2.5.4.3.2 Ley de Alcantarillado y Drenaje (Sewerage and Drainage Act).⁵³

Regula los permisos o autorizaciones administrativas requeridos para las extracciones de aguas y sanciona su incumplimiento.

La ley regula el establecimiento y operación de los sistemas de alcantarillado y drenaje. Asimismo, establece normas destinadas a limitar el nivel de contaminación de las aguas que son vertidas a los sistemas de alcantarillado y drenajes. Con tal objetivo la ley sanciona con multas y pena de cárcel las descargas no autorizadas a cualquiera de dichos sistemas.

2.5.4.4 Environmental Protection and Management Act.⁵⁴

En su parte V, artículos 15 a 19 regula las competencias de la Agencia Nacional del Medio Ambiente para prevenir la contaminación de las aguas en particular se prohíbe las descargas

⁵² <https://sso.agc.gov.sg/Act/PUA2001>

⁵³ <https://sso.agc.gov.sg/Act/SDA1999>

⁵⁴ <https://sso.agc.gov.sg/Act/EPMA1999>

INECON

de sustancias, aguas contaminadas a sistemas de alcantarillado, drenajes y el suelo sin permiso otorgado por la PUB. El incumplimiento a esta disposición se sanciona como conducta constitutiva de delito.

Se establece la obligación del ocupante de cualquier local deberá tratar cualquier efluente comercial descargado del mismo de la de que dicho efluente comercial se descargue en cualquier drenaje o terreno en cumplimiento de un permiso por escrito otorgado en virtud de la sección.

Se establecen sanciones de multa y penas de cárcel en caso de incumplimiento a las regulaciones aplicables a las descargas de sustancias tóxicas y peligrosas a aguas continentales.

2.5.5 Instituciones relevantes en la Gestión de Recursos Hídricos.

2.5.5.1 *Ministerio de Sostenibilidad y Medio Ambiente.*

Tiene como objetivo asegurar un entorno y medioambiente saludable y de calidad para la vida de los singapurenses y procura la sostenibilidad ambiental a largo plazo. Bajo la dependencia del ministerio se encuentra la PUB y la Agencia nacional del Medio Ambiente, ambas con autonomía, tienen roles relevantes respecto de la gestión de los recursos hídricos.

2.5.5.2 *Public Utilities Board (PUB).*

Es un organismo estatal, con autonomía estatutaria, responsable en exclusiva de la recolección, producción, distribución y tratamiento del agua en Singapur, dependiente del Ministerio de Sostenibilidad y Medio Ambiente.

El PUB tuvo a su cargo elaborar e implementar la estrategia de suministro sostenible de agua conocida como los "Four National Taps", basada en las cuatro fuentes que son las cuencas hidrográficas locales, el agua importada de Johor, la NEWater (agua servida reciclada) y el agua desalinizada del mar.

La PUB tiene a su cargo llevar a cabo las licitaciones de infraestructuras de aguas a través de las cuales las empresas privadas pueden participar en la construcción y operación de alguna infraestructura hídrica.

Le corresponde supervisar y regular el sistema hídrico de Singapur y determinar las tarifas aplicables al suministro de agua.

Entre las agencias y organismos bajo la dependencia de la PUB cabe mencionar:

Oficina del Programa de la Industria del Medio Ambiente del Agua, que busca el desarrollo soluciones tecnológicas al cuidado y restauración del medio ambiente y de las aguas.

INECON

Water Research Laboratories, centros líderes de análisis químicos y ambientales. Se dividen en seis secciones: química general, química inorgánica, química orgánica, microbiología, biotecnología y ciencias del agua.

2.5.5.3 Agencia Nacional del Medio Ambiente (NEA).

La NEA es el organismo público dedicado a la promoción del desarrollo sostenible del país. Goza de autonomía administrativa (tiene condición de *Statutory Board*, como la PUB) y esto le permite ser más eficaz en su actividad de protección del medio ambiente.

Está compuesta por tres divisiones: Salud Pública, Protección Ambiental y Servicios Meteorológicos.

Es especialmente activa en cuestiones como la fiebre del dengue; la higiene y los servicios públicos de limpieza; el cambio climático; el ahorro de energía; y la gestión de los residuos.

2.5.6 Plan de gestión de la eficiencia del agua

El Plan de Gestión de Eficiencia del Agua (WEMP) es una iniciativa presentada del PUB cuyo objetivo es colaborar con las empresas en la gestión eficiente del uso del agua. A través del programa se puede determinar con precisión el uso del agua, identificar áreas potenciales de mejora y redactar una estrategia para mejorar los procesos operativos comerciales de las empresas.

2.5.7 Tarifación del agua.

La determinación de las tarifas es competencia de la PUB. El modelo de gestión de aguas de Singapur se autofinancia, para lo cual la PUB determina el precio del agua a cobrar a sus usuarios en base a criterios que reflejen el valor de escasez del agua. De este modo, el precio del agua no solo tiene por objeto recuperar los costos totales de su suministro y producción, sino también para incorporar el mayor costo de producir agua de fuentes no convencionales como NEWater y agua desalinizada y , además del mantenimiento y la expansión de la red de tuberías de agua de toda la isla.

Los componentes de la tarifa de las aguas de uso domiciliario son los siguientes:

- Tarifa base: Se cobra en base a la cantidad de agua consumida y cubre los gastos efectuados en las diferentes etapas del proceso de producción de agua. Esto incluye la recolección del agua de lluvia, el tratamiento de agua no usada y la distribución de agua tratada a los clientes.
- Tarifa de conservación del agua: La tasa de conservación del agua (Water Consumption Tax o WCT) es un impuesto establecido para reforzar el valor de escasez del agua ante los consumidores y refleja el costo incremental total de producir más agua potable (incluyendo por desalinización y NEWater)

INECON

- Tarifa adicional de agua: Destinada a financiar la existencia de redes separadas de recolección de aguas servidas y aguas lluvias con el objetivo mantener limpias las cuencas y los cursos naturales de agua. La tarifa adicional permite financiar el reciclaje de agua a gran escala asegurando la sostenibilidad de la NEWater. La tarifa se aplica en base al volumen de agua suministrado a las instalaciones, independientemente de la ubicación y la forma en que el agua sea utilizada.

El precio del agua de uso no doméstico varía según su uso, buscando aumentar la eficiencia del consumo de agua de las empresas.

2.6 Análisis comparativo del régimen jurídico y la gobernanza tanto nacional como internacional.

2.6.1 Regulación expresa de las aguas servidas tratadas.

La experiencia internacional comparada demuestra que los países que han tenido éxito en desarrollo de la reutilización de las aguas servidas consideran a las aguas servidas tratadas como una fuente más y, según el caso de cada país, establecen el régimen jurídico que regula la propiedad de dichas aguas, los usos a los cuales pueden ser destinados y en algunos casos mecanismos de estímulos económicos para incentivar la reutilización de las aguas.

En el caso de la legislación chilena, no existe una regulación expresa acerca de la reutilización de las aguas servidas tratadas y el desarrollo normativo al respecto ha sido fruto de interpretación administrativa y judicial de la normativa que rige a los servicios sanitarios, la cual ha establecido que la reutilización de las aguas servidas tratadas es una prestación relacionada con el objeto único de las empresas de servicios sanitarios. Dicha situación ha generado incertidumbre jurídica, debido a los cambios que la administración ha tenido acerca de la aplicación de normas relacionadas con las descargas de las aguas servidas tratadas.

2.6.2 Titularidad sobre las aguas servidas tratadas.

La propiedad de las aguas servidas tratadas es una condicionante para la reutilización de las aguas servidas tratadas, en los casos de experiencias internacionales estudiados comprobamos que el ordenamiento jurídico aborda expresamente el punto, ya sea por la vía de reconocer la propiedad sobre las aguas tratadas al titular de la planta (California), se lo trate como bien público concesionable (España) o se entregue su gestión al Estado (Israel y Singapur).

La falta de una regulación expresa en el ordenamiento jurídico chileno acerca de la propiedad de las aguas servidas tratadas ha generado una disputa que a la fecha no está resuelta y respecto de la cual la SISS carece de competencias para hacerlo. Sin perjuicio de ello, existe una opinión mayoritaria en la doctrina nacional que las aguas servidas tratadas en tanto no sean descargadas y se mantienen en la infraestructura de las empresas son aguas privadas,

INECON

propiedad de las empresas concesionarias, de las cuales éstas pueden disponer para su reutilización en distintas actividades.

Si bien la SISS carece de competencias para definir la propiedad respecto de las aguas tratadas, en los hechos ha reconocido la facultad de las empresas a disponer de dichas aguas cuando ha regulado el alcance de las actividades a las que los concesionarios pueden destinar las aguas servidas tratadas y también cuando ha considerado descuentos tarifarios por la prestación de servicios no regulados referidos a tales efluentes.

Las eventuales oposiciones a proyectos de reutilización de aguas servidas tratadas son una circunstancia que no afecta ni limita las facultades de las SISS para autorizar las modificaciones a la concesión de disposición de aguas servidas de las empresas sanitarias. En este marco, las eventuales disputas sobre la propiedad de las aguas deben ser resueltas por las empresas interesadas por la vía judicial, o de acuerdos con los actuales usuarios de las aguas que se descargan a cauces de aguas terrestres.

2.6.3 Restricciones a la reutilización de las aguas servidas tratadas.

Relacionado con la regulación de la titularidad sobre las aguas servidas tratadas, la revisión de otros marcos regulatorios abordados en el estudio, al contrario de lo que ocurre en Chile, muestra que en ellos no existen restricciones acerca de las actividades que puede desarrollar quien detenta la propiedad (privada o estatal) o la concesión de las aguas servidas tratadas. En esas experiencias internacionales, las limitaciones respecto de la reutilización de las aguas servidas tratadas tienen que ver con la calidad de las aguas reutilizada exigida para determinadas actividades, o la prohibición de destinar las aguas tratadas a determinados usos, tomando en consideración si se trata de usos directos o indirectos.

En el caso de Chile, la actual doctrina de las SISS establece un régimen distinto para la reutilización de las aguas servidas tratadas basada en el cuerpo de aguas al cual se descargan. Tratándose de las aguas descargadas a cuerpos de aguas terrestres, en principio, éstas solo podrían ser destinadas a la recarga de acuíferos o el reinicio del ciclo sanitario, aun cuando desde el punto de vista tarifario han sido expresamente validados otros usos. En el caso de las aguas que son descargadas al mar, la SISS ha declarado que respecto de ellas no son aplicables las restricciones existentes para las aguas servidas tratadas que se descargan en cursos de aguas terrestres. La distinta naturaleza del cuerpo receptor de las aguas servidas tratadas no justifica que establezca una diferenciación acerca de las actividades a que pueden ser destinadas las aguas servidas tratada por las empresas concesionarias, al respecto, no existe un pronunciamiento expreso de la SISS acerca de los fundamentos jurídicos que justificarían tal diferenciación.

En el caso de las restricciones impuestas por la SISS respecto las aguas servidas tratadas que se descargan a cauces de aguas terrestres, ellas tienen relación con la finalidad de la concesión sanitaria, la que se vería desvirtuada por la venta de dichas aguas a terceros. Cabe en-

INECON

tender que el mismo criterio debiera ser aplicable a todas las aguas servidas tratadas, independiente del lugar en que sean descargadas. De ser así, ello haría inviable la realización de inversiones destinadas a la reutilización de las aguas servidas tratadas que se descargan al mar a través de emisarios submarinos.

2.6.4 Planificación.

La revisión de las experiencias internacionales lleva a concluir que un elemento común entre los países analizados es la existencia de una planificación de parte del estado para gestionar los recursos hídricos incluyendo dentro de dicha planificación la reutilización de las aguas servidas tratadas.

Es el caso de España, con el Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización (PLAN DSEAR) 2014-2023 a cargo del Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico, o el Plan Nacional Hídrico de Israel a cargo de la Autoridad del Aguas que tiene un horizonte de 40 años y que se actualiza cada 5 años.

A través de dichos planes, el Estado define sus prioridades respecto de la gestión de los recursos hídricos en general y de las aguas servida tratadas, en particular, establece metodologías, objetivos y plazos.

Al contrario de lo que ocurre en las experiencias estudiadas, en Chile no existe una planificación a nivel estatal respecto de la reutilización de las aguas en general (servidas, grises o lluvias). Al respecto se constata que existe una dispersión normativa en la cual coexisten múltiples servicios públicos con competencias sectoriales los cuales no siempre actúan coordinadamente.

La escasez hídrica que enfrenta el norte y centro norte del país hace necesario aumentar y diversificar la matriz de oferta hídrica. Con tal propósito, se requiere de políticas públicas que incentiven la implementación planificada de las aguas servidas tratadas como fuente alternativa. En la elaboración y gestión de dicho programa, que debiera abarcar otras propuestas, debieran participar todos los ministerios y servicios con competencia en la materia, quienes debieran actuar de manera coordinada para el cumplimiento de los objetivos definidos en el plan.

En el marco de una política pública, a la SISS le corresponde un papel relevante, al contar con la información relativa a las aguas servidas tratadas disponibles en las cuencas y los planes de inversión de las empresas para reutilizar las aguas servidas tratadas. De igual forma, la SISS tendrá un rol relevante en la generación de condiciones jurídicas y económicas que incentiven proyectos destinados a la reutilización de las aguas servidas tratadas.

3. PROPUESTA DE ACCIONES PARA FOMENTAR LA REUTILIZACIÓN DE AST EN EL PAÍS.

3.1 Modelo de Reúso de AST Idóneo.

A partir del estudio de las experiencias internacionales, en todos los casos exitosos en reutilización de las aguas servidas tratadas existe una política pública estructurada, unificada, que involucra a todos los actores relevantes, de modo que el reúso deja de ser una actividad eventual y/o voluntaria. En este sentido e independiente de las fortalezas o debilidades del marco regulatorio sanitario chileno, para fomentar la reutilización de aguas servidas tratadas se hace necesario que se defina e implemente una política nacional de gestión hídrica en la cual se incluya, entre otras fuentes, a las aguas servidas tratadas como una nueva fuente de agua disponible para hacer frente la escasez hídrica que afecta a gran parte del territorio nacional. Dicha política pública debiera tener un carácter general y no sectorial, ser aprobada por el Presidente de la República y los ministerios con injerencia en la materia: Obras Públicas, Agricultura, Salud, Medio Ambiente y Minería, debiendo incluir a todos los servicios públicos con competencias específicas, quienes debieran actuar de manera coordinada para la implementación y cumplimiento de los objetivos definidos en la política pública sobre reutilización de aguas.

La necesidad de una política pública nacional en materia de reutilización de aguas servidas tratadas también fue señalada en las entrevistas realizadas a abogados del sector sanitario, en las cuales se manifiesta además, la necesidad de que los servicios y entidades públicas con competencias sectoriales actúen en forma coordinada, factor que se estima relevante para el éxito de la gestión pública. Cabe destacar también que en dichas entrevistas se manifiesta, de manera mayoritaria, que no se estima necesario impulsar reformas legales al marco regulatorio sanitario para fomentar el reúso de las aguas servidas tratadas. Al respecto se expresa que existen, aunque pocos, casos exitosos de reúso de aguas servidas tratadas en los cuales han convergido el interés y disponibilidad de aguas de las empresas concesionarias con la necesidad de recursos hídricos de determinados sectores, respecto de dichos acuerdos la SISS no se ha opuesto a su celebración y ha procedido a aplicar los correspondientes descuentos en las tarifas del concesionario.

Es del caso mencionar que recogiendo la experiencia internacional y las recomendaciones de organismos multilaterales como el Banco Mundial, el Gobierno de Chile ingresó al Congreso Nacional un proyecto de ley por el cual se busca crear una nueva institucionalidad para los recursos hídricos, con el objeto de fortalecer su gobernanza, planificación, regulación, inversión en infraestructura y gestión. Asimismo, a través de la nueva institucionalidad se busca velar por el actuar coordinado de la administración del estado, guiando el actuar de los organismos públicos con competencias en la materia.

INECON

Cabe destacar que la nueva institucionalidad se enmarca en la estructura de la administración del Estado quedando los órganos propuestos bajo dependencia del nuevo Ministerio de Obras Públicas y Recursos Hídricos, careciendo de autonomía e independencia funcional y financiera.

Los aspectos más relevantes de la nueva institucionalidad son los siguientes:

- Creación de una nueva Subsecretaría de Recursos Hídricos la que formará parte del Ministerio de Obras Públicas y Recursos Hídricos, al cual se le atribuye como uno de sus objetivos la planificación, administración, fiscalización y regulación de las aguas terrestres.
- Se dispone que dependerán de la Subsecretaría de Recursos Hídricos la Dirección General de Aguas y la Dirección General de Obras Hidráulicas. A su vez la Superintendencia de Servicios Sanitarios y el Instituto Nacional de Hidráulica deberán coordinarse directamente con la Subsecretaría de Recursos Hídricos en aquellas materias que sean de su competencia.
- Creación de la Dirección General de Obras Hidráulicas, la Dirección de Infraestructura Hidráulica y la Dirección de Servicios Sanitarios Rurales sucesoras de la actual Dirección de Obras Hidráulicas.
- Creación del Consejo Nacional de Recursos Hídricos, tiene el carácter de asesor presidencial y ente consultivo en la elaboración e implementación de la Política Nacional de Recursos Hídricos. Estará integrado por miembros del ámbito público y privado, con representatividad regional y nacional.
- Se crea la Comisión de Ministros de Recursos Hídricos, es una instancia permanente de coordinación interministerial integrada por los Ministerios de Obras Públicas y Recursos Hídricos; Agricultura; Hacienda; Desarrollo Social y Familia; Medio Ambiente; Economía, Fomento y Turismo; de Ciencia y Tecnología, Conocimiento e Innovación; de Minería y Energía.
- Entre sus funciones, destaca la elaboración de una propuesta de Política Nacional de Recursos Hídricos para ser presentada al Presidente de la República, previa consulta al Consejo Nacional de Recursos Hídricos, así como la aprobación, seguimiento e implementación del Plan Nacional de Recursos Hídricos.
- Creación del Comité Técnico de Recursos Hídricos, cuyo objetivo es la coordinación de los servicios que participan o se relacionan con la gestión de los recursos hídricos desde un punto de vista técnico.
- Creación del Panel de Expertos de Recursos Hídricos, órgano consultor de la Dirección General de Aguas para la declaración de áreas de restricción y zona de prohibición de aguas subterráneas, agotamiento de fuentes, medidas que limiten la constitución o ejercicio de derechos de aprovechamiento de aguas.

Dentro del nuevo diseño institucional de los recursos hídricos cabe destacar el establecimiento de instrumentos de gestión como la Política Nacional de Recursos Hídricos cuya elaboración corresponde a la Comisión de Ministros de Recursos Hídricos previa consulta la

INECON

Consejo Nacional de Recursos Hídricos y el Plan Nacional de Recursos Hídricos, instrumento de planificación que tendrá como principal propósito la implementación de la Política Nacional de Recursos Hídricos, considerando para ello la diversidad de las cuencas y cuya elaboración corresponde a la Subsecretaría de Recursos Hídricos.

Desde el enfoque técnico, como parte del estudio fueron entrevistados profesionales especialistas con experiencia en reúso de aguas servidas tratadas de organizaciones internacionales y nacionales: BID, CEPAL y Fundación Chile. Es interesante la mirada de estas organizaciones, en el sentido que aportan desde distintas realidades. Entre los temas levantados, es interesante mencionar que ante los ojos de entidades internacionales, parece insólito que Chile que está cursando una de las sequías más extremas registradas, y que cuenta con una amplia cobertura de tratamiento de aguas servidas, líder en Latinoamérica, no cuente en la actualidad con una política formal de reúso de AST, teniendo por contrapartida países con menores coberturas y tratamientos que generan efluentes de peor calidad que en Chile, y sin embargo cuentan con políticas públicas y con experiencias exitosas de reúso.

Otro punto a destacar, son los incentivos económicos que deben existir como medida para el fomento del reúso. Existen experiencias internacionales, en que pese a contar con una política pública de reúso, al no haber incentivos económicos para los desarrolladores de los proyectos, simplemente no existe demanda para estos propósitos. De modo, que no tan solo se requiere una política estructurada sino que también juegan un rol relevante otros factores como los estímulos económicos.

Adicionalmente, y dado el contexto de escasez hídrica y cambio climático, fueron destacados también los beneficios sociales como variable relevante a incluir en la evaluación de los proyectos de reúso. Compensaciones no tan solo tarifarias, si no que de tipo compensatorio a comunidades, pequeños agricultores, etc, quienes se han visto más perjudicados en el sentido que no tienen capacidad de pago ni capital para invertir en proyectos de reúso como sí otros usuarios, como mineras o las mismas empresas sanitarias.

3.2 Acciones que puede realizar la SISS desde sus competencias actuales

Desde la realidad actual, reconociendo que en el país no existe esta política publicada estructura respecto al reúso que se observa en países líderes en la materia, se señalan en esta sección actividades tendientes a fomentar el reúso de aguas servidas tratadas que la SISS podría implementar desde sus competencias actuales y dentro del marco regulatorio vigente.

3.2.1 Propuesta en aspectos técnicos

Como primer punto, se debe destacar que la SISS ya ha tomado un rol activo como Regulador del sector sanitario en el reúso de aguas servidas tratadas. En efecto, el presente estudio es el inicio de un programa de largo plazo que tiene por objeto fomentar el reúso de AST en el país.

INECON

Desde el punto de vista técnico, las actividades a desarrollar deben continuar en la línea del objetivo general del presente estudio (definir las áreas de interés prioritario en base a la demanda, oferta y zonas de escasez hídrica), de manera que una vez con ello se evalúe económicamente la implicancia asociada a impulsar proyectos específicos de reúso de las AST.

En este aspecto, es relevante que la SISS comparta su postura con las empresas sanitarias, en el sentido de su intención de fomentar el reúso, de modo de familiarizarlas o "educarlas" respecto del contexto que se vive a nivel de sector y las expectativas futuras. Hasta hoy, los proyectos de reúso han sido gestionado desde las sanitarias y en base principalmente a ventas a terceros para distintos fines. El objetivo es que las empresas sanitarias vean el reúso no solo como una alternativa de negocio o fuente eventual, si no una como fuente de abastecimiento alternativa tangible. En términos prácticos, se sugiere, por ejemplo, que en las guías del Plan de Desarrollo se exija evaluar el reúso como alternativa para el abastecimiento de la demanda. De este modo, las concesionarias tendrán la obligación de introducirse en el tema, y los equipos de ingeniería en familiarizarse con estos proyectos. Esto podría tener un impacto positivo adicional, al entender el reúso como una alternativa tangible podrían incluso reemplazar actividades que se ejecutan con agua potable por aguas servidas tratadas, introduciendo el concepto de economía circular a nivel de Compañía.

Se recomienda, además, mantener actualizado el catastro que se obtendrá como producto de este estudio. Se sugiere generar reuniones con las empresas sanitarias, para que expliquen en detalle quiénes son los usuarios, en qué consisten sus convenios o contratos, qué dificultades han encontrado en el camino, etc. El objetivo es lograr un trabajo conjunto, y en función a las distintas experiencias generar una base robusta de antecedentes que contribuyan a desarrollar un modelo de reúso exitoso en el futuro.

Se recomienda que las evaluaciones del proyecto incluyan la componente social, pues es claro que una evaluación privada considera solamente los costos y beneficios directos del proyecto y que, generalmente puede no resultar rentable. Los proyectos de reúso implican una serie de beneficios indirectos, que son difíciles de evaluar, a saber, reducción de la contaminación de recursos hídricos, liberación de recursos limpios para ser utilizados en la producción de agua potable, incremento de la sustentabilidad de la actividad agrícola, etc. La dificultad para identificar y cuantificar los beneficios indirectos (externalidades positivas) del proyecto, no obsta para que muchas veces estos beneficios sean tanto o más relevantes que los directos. Esta característica es también propia de otros proyectos de obras públicas como embalses, conducciones de agua, gas, etc. Al considerar los beneficios indirectos (beneficios sociales, ambientales u otros) los proyectos de reúso podrían ser rentable socialmente a pesar de que privadamente no lo sean, escenario en el cual podrían examinarse opciones de subsidios de diferente naturaleza.

INECON

3.2.2 Propuesta en aspectos jurídicos

En el ámbito legal, en atención a que la SISS es un servicio que forma parte de la administración del Estado, tiene sus competencias limitadas a las que expresamente le son otorgadas en su ley orgánica, debiendo ejercerlas en el marco del principio de legalidad, artículos 6 y 7 de la CPR.

Las facultades de las SISS son acotadas y están referidas principalmente al cumplimiento de su rol de ente fiscalizador, de este modo las herramientas para generar acciones destinadas a fomentar la reutilización de las aguas servidas tratadas son limitadas.

Sin perjuicio de lo anterior, se estima que la SISS puede desarrollar acciones tendientes a generar un marco jurídico y económico estable y predecible. Bajo el actual marco regulatorio, las acciones de la SISS para incentivar la reutilización de las aguas servidas tratadas deberían enfocarse en generar las condiciones jurídicas y económicas que faciliten el desarrollo de dichos proyectos, eliminando trabas a la reutilización de las aguas servidas tratadas y las incertidumbres que pudieran desalentar el desarrollo de estos proyectos.

Acorde con lo antes señalado se estima que, bajo el actual marco regulatorio, a la SISS le cabe un rol relevante en la generación de las condiciones que faciliten los proyectos de reutilización de las aguas servidas tratadas. En este sentido y en ejercicio de su facultad interpretativa de la ley, la SISS puede generar una doctrina con criterios uniformes y de aplicación general a todos los proyectos de reutilización de aguas servidas tratadas. En el contexto de escasez hídrica que afecta a gran parte del territorio nacional, la doctrina de la SISS debiera relevar a las aguas servidas tratadas como una nueva fuente de la que disponen las empresas concesionarias para el abastecimiento de agua potable.

Un ejemplo concreto de lo previamente señalado, consiste en establecer un procedimiento expedito y preciso para la modificación de las concesiones de disposición de aguas servidas tratadas y del Plan de desarrollo, a fin de fomentar la factibilidad los proyectos de reutilización de aguas servidas tratadas.

3.2.3 Propuesta en aspectos tarifarios

Desde el punto de vista tarifario, el reúso de aguas servidas tratadas, en caso de que genere ingresos extra a la empresa sanitaria correspondiente, clasificaría como un servicio no regulado y, por tanto, podría estar afecto a un descuento en la tarifa regulada que pagan los usuarios. En este sentido, si bien los diversos enfoques existentes para su determinación son conocidos por las empresas del sector, existe incertidumbre respecto de varios aspectos que lo afectan y, por ende, su impacto en la evaluación económica de este tipo de proyectos es una fuente de riesgos que convendría acotar a objeto de incentivar su desarrollo.

INECON

Por otro lado, en el caso de que esta clase de iniciativas tengan una finalidad distinta de la venta a un tercero, como es el caso de "SWAPS" o intercambio de aguas servidas tratadas por agua fresca y/o proyectos para su recirculación dentro del mismo ciclo sanitario, no existen antecedentes que permitan tener una noción de si los descuentos tarifarios podrían existir, ni menos del criterio para su estimación.

Habida consideración de lo anterior se estima necesario que la Superintendencia avance en una definición más precisa de la metodología detallada a ser considerada para el cálculo de los descuentos tarifarios que serían aplicables a diferentes tipos de proyectos de reúso de aguas servidas tratadas. Se trataría de una guía cuyo objetivo sería orientar con claridad la forma en que se realizarían estas estimaciones en diversas circunstancias.

Además del descuento propiamente tal, existen otros aspectos que podrían generar incertidumbre al momento de evaluar inversiones asociadas a proyectos para la reutilización de aguas servidas tratadas. Se refieren a los criterios que se utilizarán en la tarificación de los sistemas de tratamiento y disposición una vez que esté operando esta infraestructura. Por ejemplo, en el caso de emisarios submarinos, la instalación de una hipotética planta de tratamiento para permitir el reúso de las aguas servidas previa a su descarga al mar, tendrá impacto en los caudales de operación de los colectores utilizados para el transporte y en el emisario mismo. El tema radica en cómo la empresa modelo recogerá esas modificaciones, lo que a su vez tendría un potencial impacto en sus costos y en la tarifa que financia el capex y opex involucrado. Si se busca promover el reúso, estas materias deben ser analizadas y establecer los juicios que la Superintendencia tendrá para abordar esta clase de situaciones.

INECON

0175