

GOBIERNO DE CHILE
COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO

DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA UTILIZACIÓN DE AGUAS SERVIDAS TRATADAS EN RIEGO REGION METROPOLITANA

**Informe Final
Informe Ejecutivo**

Marzo 2004

Jorquera&Asociados S.A.
INGENIEROS CONSULTORES

MONS. FÉLIX CABRERA 62 OF. 3 A, PROVIDENCIA, SANTIAGO, CHILE
FONO(56 2) 232 0060, FAX (56 2) 233 1305, EMAIL LJG.CONSULTORES@LJG.CL

**DIAGNOSTICO ACTUAL DE LA UTILIZACIÓN DE AGUAS SERVIDAS
TRATADAS EN RIEGO REGION METROPOLITANA
INDICE INFORME EJECUTIVO**

- E1 INTRODUCCIÓN**
- E2 ETAPAS DEL ESTUDIO**
- E3 PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS**
- E4 AREAS INFLUENCIADAS POR LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS**
- E5 OBRAS DE RIEGO EN LAS ÁREAS INFLUENCIADAS**
 - E5.1 Areas prioritarias para la construcción de obras
 - E5.2 Proyectos de rehabilitación y mejoramiento de los canales
 - E5.3 Proyectos para proteger las aguas limpias y sectores urbanos
 - E5.4 Tecnificación del riego
 - E5.5 Grandes Obras.
 - E5.6 Obras por interferencias entre las Plantas de Tratamiento y Canales
 - E5.7 Aguas Subterráneas
- E6 PROYECTOS ANALIZADOS POR EL CONSULTOR**
 - E6.1 Evaluación Económica
 - E6.1.1 Situación Actual y Mejorada sin Proyecto
 - E6.1.2 Situación con Proyecto
 - E6.1.3 Proyectos Alternativos
 - E6.2 Conclusiones del análisis ambiental de los proyectos
 - E6.3 Aguas Subterráneas
- E7 ASPECTOS LEGALES**
 - E 7.1 Análisis jurídico sobre la facultad de una empresa de servicios sanitarios respecto al destino final de determinadas aguas generadas en planta de tratamiento de aguas servidas, en Santiago.
 - E7.1.1 Antecedentes.
 - E7.1.2 Identificación y descripción de las diversas posturas legales en discusión.
 - E7.1.2.1 Planteamiento de los regantes de la Boca Toma Zanjón de la Aguada
 - E7.1.2.2 Informe legal del Ministerio de Agricultura.
 - E7.1.2.3 Tesis planteada por don Luis Figueroa del Río.
 - E7.1.2.4 Tesis planteada por don Alejandro Vergara Blanco.
 - E7 1.2.5 Resolución de calificación ambiental del proyecto "Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Farfana".
 - E7.2 Apreciación de alternativas de solución del conflicto.
- E8 EL MARCO TARIFARIO**
 - E8.1 Cuáles son los elementos de apoyo a la venta o autorizaciones.
 - E8.2 Qué alternativas de venta y sus consecuencias:
 - E8.3 Valor de tarifa por el agua tratada posible de pago por la agricultura.
 - E8.4 Análisis del valor del agua para riego comparada con aguas subterráneas.
 - E8.5 Valorización del precio de venta a la agricultura del agua tratada, como contrato de suministro, incluidas las correspondientes obras de conducción y distribución.

DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA UTILIZACIÓN DE AGUAS SERVIDAS TRATADAS EN RIEGO REGIÓN METROPOLITANA

E1 INTRODUCCIÓN

La Comisión Nacional de Riego llamó a una licitación pública por el estudio **"DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA UTILIZACIÓN DE AGUAS SERVIDAS TRATADAS EN RIEGO REGIÓN METROPOLITANA"**. Esta licitación fue adjudicada a la firma Jorquera y Asociados S. A. , y comunicada a los proponentes por ORD. 1755 del 2 julio 2003 de la Secretaría Ejecutiva. El contrato fue aprobado por Resolución Ex. 1492 del 23 julio 2003.

Conforme a los Términos de Referencia este estudio, tiene como objetivo general potenciar la agricultura de la Región Metropolitana mediante la utilización de los recursos hídricos tratados, para el riego de zonas que actualmente están siendo regadas con aguas servidas y con restricciones para diversos cultivos hortaliceros. Todo lo anterior, se consigna en la necesidad de tener una "agricultura limpia" y con acceso sin limitación a mercados internacionales, lo que significa un mayor impacto de este sector económico y un mejor posicionamiento de las exportaciones en el exterior.

Además tiene los siguientes objetivos específicos:

- a) Recopilar y sistematizar toda la información disponible tanto de los recursos básicos como de las características socio-económicas de los agricultores influenciados por el riego de aguas servidas incluidos en el área del Estudio, mediante la homogeneización y análisis crítico de estudios y proyectos existentes y en ejecución.
- b) Analizar las características técnicas de los proyectos de tratamiento de aguas servidas y la superficie de influencia de las aguas tratadas.
- c) Analizar los aspectos legales necesarios para concretar proyectos de riego asociados a las aguas tratadas, particularmente en lo que respecta a la concesión sanitaria existente y las implicancias derivadas tanto en los derechos de aguas de las empresas sanitarias como de los agricultores.

- d) Identificar proyectos, que puedan ser desarrollados vía Programa de Obras Medianas (PROM) bajo el DFL 1.123 , y en particular mediante los beneficios de la Ley de Fomento al Riego y Drenaje N° 18.450.
- e) Diseñar un plan de desarrollo agroeconómico en las zonas potencialmente beneficiadas por los proyectos planteados en este estudio, de tal forma que sean económicamente rentables y agronómicamente sustentables.
- f) Realizar un análisis ambiental de los proyectos estudiados, a nivel preliminar, en función de las características de estos y fundamentalmente respecto a los impactos generados en una situación futura con aguas limpias.

E2 ETAPAS DEL ESTUDIO

El Estudio se ciñó a las siguientes Etapas, las cuales se materializaron en informes que el Consultor entregó al mandante según el calendario acordado:

ETAPA 1: RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS CRÍTICO DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE.

El objetivo de esta Etapa, fue básicamente recopilar y analizar críticamente la información existente y a partir de ellos, iniciar el desarrollo del resto de las etapas del Estudio. Asimismo, en esta Etapa se realizaron las gestiones de coordinación con las instituciones y organizaciones que participaron en el Estudio. En el Anexo se consignan las minutas de las reuniones de coordinación realizadas.

Se hizo un análisis a estudios desarrollados, hasta la fecha, por EMOS actualmente Aguas Andinas, Superintendencia de Servicios Sanitarios, Dirección General de Aguas, Dirección de Obras Hidráulicas, Comisión Nacional de Riego, Seremi de Agricultura R.M., y particularmente la CONAMA respecto a las declaraciones, estudios y documentos asociados a los proyectos de tratamiento de aguas servidas del Gran Santiago.

ETAPA 2: IDENTIFICACIÓN DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS Y SUS ÁREAS DE INFLUENCIA.

En esta Etapa el Consultor, en función de los antecedentes recopilados en la etapa anterior, identificó las obras de tratamiento existentes y proyectos futuros (hasta 2010) y en función de esto, identificó las áreas asociadas o potencialmente beneficiadas, por las aguas tratadas por estas plantas, o perjudicadas por las interferencias de sus obras.

Además, realizó un catastro de la infraestructura de riego asociada a las zonas de interés identificadas, con el objetivo de evaluar las áreas de mayor desarrollo y que eventualmente sea factible realizar un proyecto de aprovechamiento de las aguas servidas, mediante propuestas de obras.

ETAPA 3: ANÁLISIS JURÍDICO – LEGAL E INSTITUCIONAL

Se hizo un análisis crítico y real de la propiedad de las aguas servidas tratadas, bajo la modalidad de escenarios, en función de las concesiones otorgadas y la legalidad existente. Particularmente sobre la base de la interpretación y diagnóstico de

documentos legales existentes, tanto de las concesionarias, de otros interesados y del fisco. En el escenario de que pudiera cobrarse por el suministro de las aguas se analizó los escenarios posibles.

Además se realizó un análisis de los sistemas de créditos y servicios de apoyo existentes, tales como de asistencia técnica y otros, diferenciando entre la agricultura empresarial y la del sector campesino de bajos ingresos. Se recomendó un modelo de aplicación de estos instrumentos en los casos de los pequeños productores analizados.

ETAPA 4: IDENTIFICACIÓN Y DESARROLLO DE PROYECTOS DE RIEGO

El Consultor identificó proyectos de utilización de las aguas tratadas con el objetivo de aprovechar eficientemente estos recursos en beneficio del riego de zonas que actualmente riegan con aguas servidas. Estos proyectos se priorizaron de común acuerdo entre el Consultor y la CNR.

Se desarrollaron a nivel de pre-factibilidad, los proyectos priorizados que fueron cinco para presentar a los concursos de la Ley 18450 de Fomento al Riego, y dos de mayor tamaño que podrían ser desarrollados por el programa PROMM. No se descartó la posibilidad de un financiamiento privado bajo la ley de Concesiones.

ETAPA 5: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y AMBIENTAL DE PROYECTOS.

El Consultor realizó un análisis económico de los proyectos seleccionados, de tal forma que se incluyeron tanto el esquema de obras propuesto como la estructura de cultivos asociada al tipo de agua a utilizar, con los respectivos flujos de caja y la consecuente determinación de indicadores de rentabilidad.

Además, se realizó para estos proyectos, un análisis de los impactos ambientales generados por estas obras, y un análisis de pertinencia para la presentación en etapas posteriores de estos proyectos al sistema de evaluación de impacto ambiental (SEIA), el cual permite definir la necesidad de una Declaración o un Estudio de Impacto Ambiental.

E3 PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

El Programa de Tratamiento de Aguas Servidas del Gran Santiago, incluye la construcción de tres grandes plantas de tratamiento de aguas servidas, denominadas El Trebal, La Farfana y Los Nogales, las cuales fueron proyectadas y serán construidas y operadas por la empresa Sanitaria privada "Aguas Andinas S.A.". Adicionalmente, se construirán un conjunto de plantas de tratamiento menores en otras localidades de la Región Metropolitana, de tal manera de conseguir, de ahora al 2009, el tratamiento de la totalidad de las aguas servidas que se derraman en los ríos Maipo y Mapocho.

El proceso de tratamiento que se aplica en las plantas más grandes, es el denominado Lodos Activados Convencionales con sistema de aireación extendida, de amplio uso en el mundo para los tamaños previstos en el Gran Santiago.

El objetivo fundamental de este programa de tratamiento es descontaminar los cursos de aguas superficiales que atraviesan la ciudad de Santiago, con el consiguiente beneficio potencial para la agricultura, y generar un afluente apto para riego sin restricciones.

La Planta de Tratamiento de Aguas Servidas El Trebal, cuya operación se inició en Diciembre del 2001, trata las aguas servidas de importantes sectores de las comunas de Puente Alto, La Pintana, El Bosque, San Bernardo, Maipú, Cerrillos y pequeños sectores de La Florida y Estación Central. Se ubica en la localidad del Trebal, Comuna de Padre Hurtado, Provincia de Talagante. Esta Planta tendrá un caudal inicial de 3,5 m³/s y final de 6,4 m³/s, con una inversión final de 244 MM US\$.

En general, el río Mapocho constituye el principal curso receptor de las aguas servidas del gran Santiago y servicios periféricos de la Región Metropolitana (96 %) y sólo el 4 % se descarga al río Maipo. Existen 30 descargas a lo largo del curso entre el canal San Carlos y su confluencia con el río Maipo. El mayor aporte de aguas servidas se recibe a través del Zanjón de la Aguada, con aproximadamente el 50 % del caudal total. Todo lo cual indica la importancia de las plantas de tratamiento de aguas servidas del Gran Santiago, básicamente en lo que respecta a su uso posterior y la consecuente restricción de riego principalmente para los cultivos de hortalizas.

Las plantas de tratamiento de la Región Metropolitana son las indicadas en las Tabla 1.1.A. y 1.1.B. Entre ellas se distinguen las de mayor tamaño y de tamaño intermedio que son las relevantes para este estudio:

De mayor tamaño: El Trebal, La Farfana, Los Nogales (4000 a 8000 l/s)

De tamaño intermedio: Talagante, El Monte, Paine, Esmeralda, Cexas, Buin Maipo (100 a 600l/s)

El resto de las plantas son pequeñas y tratan menos de 100l/s en situación futura.

En las Fig. 1.1..A se muestran las ubicaciones de las Plantas de Tratamiento.

La lista consolidada de las plantas se muestra en la Tabla 1.1.A . Ha sido proporcionada por la Superintendencia de Servicio Sanitario, SISS. La lista se divide en "futuras" y "autorizadas". Se puede ver que de las 21 plantas de la lista, 17 son de propiedad de Aguas Andinas. Una de las cuatro restantes (Manquehue) es administrada por Aguas Andinas. Las tres que quedan (una de ESSA Y dos de SERVICOMUNAL) son pequeñas, de menos de 100 l/s de producción y tienen escasa importancia para el riego.

En la Tabla 1.1.B están las plantas de Aguas Andinas con sus fechas para la puesta en operación, los caudales medios para las situaciones actual y futura. En esta Tabla figuran tres plantas mas que las 17 indicadas, las cuales son muy pequeñas y no significativas para este estudio.

FIG 1.1-A ENERO 2009: SANEAMIENTO DE LAS AGUAS SERVIDAS DE LA CUENCA MAIPO - MAPOCHO FINALIZADO



EMPRESA	TIPO DE TRATAMIENTO	COMUNA	INICIO OP.
1 Aguas Andinas	Lagunas Aireadas	Buin-Maipo	2005
2 Aguas Andinas	Lodos activados	Til Til	2003
3 Aguas Andinas	Lodos activados	Valdivia de Paine	2003
4 Aguas Andinas	Lodos activados	El Monte	2003
5 Aguas Andinas	Lodos activados	Talagante	2004
6 Aguas Andinas	Lodos activados	El Canelo	2007
7 Aguas Andinas	Lodos activados	Isla de Maipo	2009
8 Aguas Andinas	Lodos activados La Farfana	Gran Stgo.	2003
9 Aguas Andinas	Lodos activados Los Nogales	Gran Stgo.	2009

SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS AUTORIZADOS

EMPRESA	NOMBRE SISTEMA DE TRATAMIENTO	COMUNA	INICIO OP.
1 Stgo. Poniente	Lodos Activados APB N° 1	Pudahuel	2001
2 Aguas Andinas	Laguna de Estabilización Pomaire	Pomaire	1996
3 Aguas Andinas	CEXAS Melipilla Biofiltros	Melipilla	1991
4 Aguas Andinas	Laguna aireada Esmeralda	Melipilla	1996
5 Aguas Andinas	Lagunas aireadas Stgo Poniente	Maipu	1996
6 Aguas Andinas	Lodos activados El Trebal	Gran santiago	2001
7 Aguas Andinas	Lodos activados Paine	Paine	2002
8 Aguas Andinas	Lodos activados San José de Maipo	San José de Maipo	2002
9 ESSA	Laguna aireada Quilicura	Quilicura	1998
10 Manquehue	Lodos activados Los Trapenses	Las Condes	1995
11 SERVICOMUNAL	Lagunas estabilización Colina	Colina	1991
12 SERVICOMUNAL	Lodos activados Lampa	Lampa	2001

TABLA 1.1.A
PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS INFORMADAS POR SISS, ABRIL 2003

FUTURAS PLANTAS DE AGUAS SERVIDAS EN LA R.M.

INFORME EJECUTIVO
DIAGNOSTICO ACTUAL DE LA UTILIZACIÓN DE AGUAS SERVIDAS TRATADAS EN RIEGO RM

TABLA 1.1.B CAUDAL Y UBICACIÓN DESCARGA DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DEL GRUPO AGUAS ANDINAS

INSTALACION	FECHA	CAUDALES l/s		UBICACIÓN DESCARGA		DATUM
	fecha puesta en operación	medio anual diseño I etapa	medio anual diseño II etapa	Curso receptor descarga	Coordenadas aproximadas punto de descarga	
SANTIAGO						
El Trebal	Oct-01	4,400	6,400	Río Mapcho	6.286.995 N 328.998 E	SAD 69
Santiago Poniente	May-93	250	-	Río Mapocho	Se elimina (1)	
La Farfana	Nov-03	8,800	9,400	Río Mapocho	6.294.737 N 331.920 E	SAD 69
Los Nogales	Ene-09	6,000		Río Mapocho	En estudio	
Los Trapenses	1997	30		Las Hualtatas	6.309.818 N 356.222 E	SAD 69
Polo de Manquehue	1998	4	8	Las Ñipas	6.317.702 N 345.721 E	SAD 69
LOCALIDADES						
Pomaire	1991	11	23	Canal Picano	6.274.800 N 299.900 E	SAD 56
Esmeralda - Melipilla	1989	105	145	Estero La Linea	6.273.500 N 291.600 E	SAD 56
Cexas - Melipilla	1977	62	130	Río Maipo	6.269.200 N 295.700 E	SAD 56
San José de Maipo	May-02	21	34	Río Maipo	6.277.000 N 374.300 E	SAD 56
Paine	May-02	84	128	Estero Paine	6.254.800 N 339.000 E	SAD 56
Los Olivos - TilTil	Dic-00	5	5	Estero Til Til	6.337.000 N 320.500 E	SAD 56
Isla de Maipo	Ene-09	12	21	Río Maipo	6.265.300 N 321.700 E	SAD 56
El Monte	Ene-04	30	58	Río Maipo	6.268.000 N 309.500 E	SAD 56
Talagante	Ene-05	408	610	Río Maipo	6.271.500 N 317.300 E	SAD 56
Curacaví	Ene-05	40	49	Estero Puangue	6.301.800 N 303.000 E	SAD 56
Buín-Maipo	Ene-05	115	186	Río Maipo	6.265.800 N 334.000 E	SAD 56
El Canelo-Las vertientes-La Obra	Ene-07	9	12	Río Maipo	6.282.200 N 362.200 E	SAD 56
Til Til		5	12	Estero Til Til	6.336.900 N 320.600 E	SAD 56
Valdivia de Paine	Ene-04	25	31	Estero Angostura	6.257.509 N 327.232 E	SAD 56

(1) Las aguas de la Planta Santiago Poniente serán tratadas en conjunto con las de la Farfana.

E4 AREAS INFLUENCIADAS POR LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

En el Plano 1.1-001 se ven las ubicaciones de las áreas de riego más afectadas por las aguas servidas.

Las Plantas El Trebal y La Farfana (en funcionamiento), y Los Nogales (en funcionamiento al 2009), tratan las aguas servidas del Gran Santiago. Aguas abajo de estas plantas existe la Planta de El Monte, y en construcción la Planta Talagante. Todas estas plantas limpian aguas descargadas en el Río Mapocho e influyen prácticamente la totalidad de los canales de este río. Estas áreas son las regadas por los canales de la Segunda, Tercera, Cuarta y Última Secciones. En este estudio se analiza la situación futura en que estén funcionando todas las plantas, y que corresponde al tratamiento de la totalidad de las aguas servidas que permitirán regar con aguas limpias.

Complementariamente se hace la hipótesis que se conseguirá el control de los vertidos no autorizados y de la contaminación que adquieren los canales desde su bocatoma en camino hacia los sectores en que se aplica el riego.

Se ha agregado como área de influencia la Tercera Sección del Río Maipo que actualmente tiene un alto índice de contaminación, la cual será disminuida o eliminada cuando entren en operación todas las plantas del Río Mapocho, las de Melipilla, y otras del río Maipo.

Los antecedentes presentados se han obtenido de los estudios que se indican más adelante y otros antecedentes reunidos por el consultor, entre otros, catastros de las cuencas del Maipo y Mapocho de la DGA, visitas a terreno y reuniones con los dirigentes de las organizaciones de riego y agricultores :

Estudio General del Maipo CNR-JICA, Agosto 1999
Estudio aprovechamiento de las aguas tratadas por la Planta Santiago Sur (El Trebal). 1998. A y C, Geofun, Procivil.
Estudios de interferencia en Planta Trebal (no publicado), 2002
Estudio Integral de la Tercera sección del Río Maipo. Geofun. 2001.
Mejoramiento del canal Las Mercedes. DOH. 1995.
Mejoramiento del canal Mallarauco. DOH, 2003

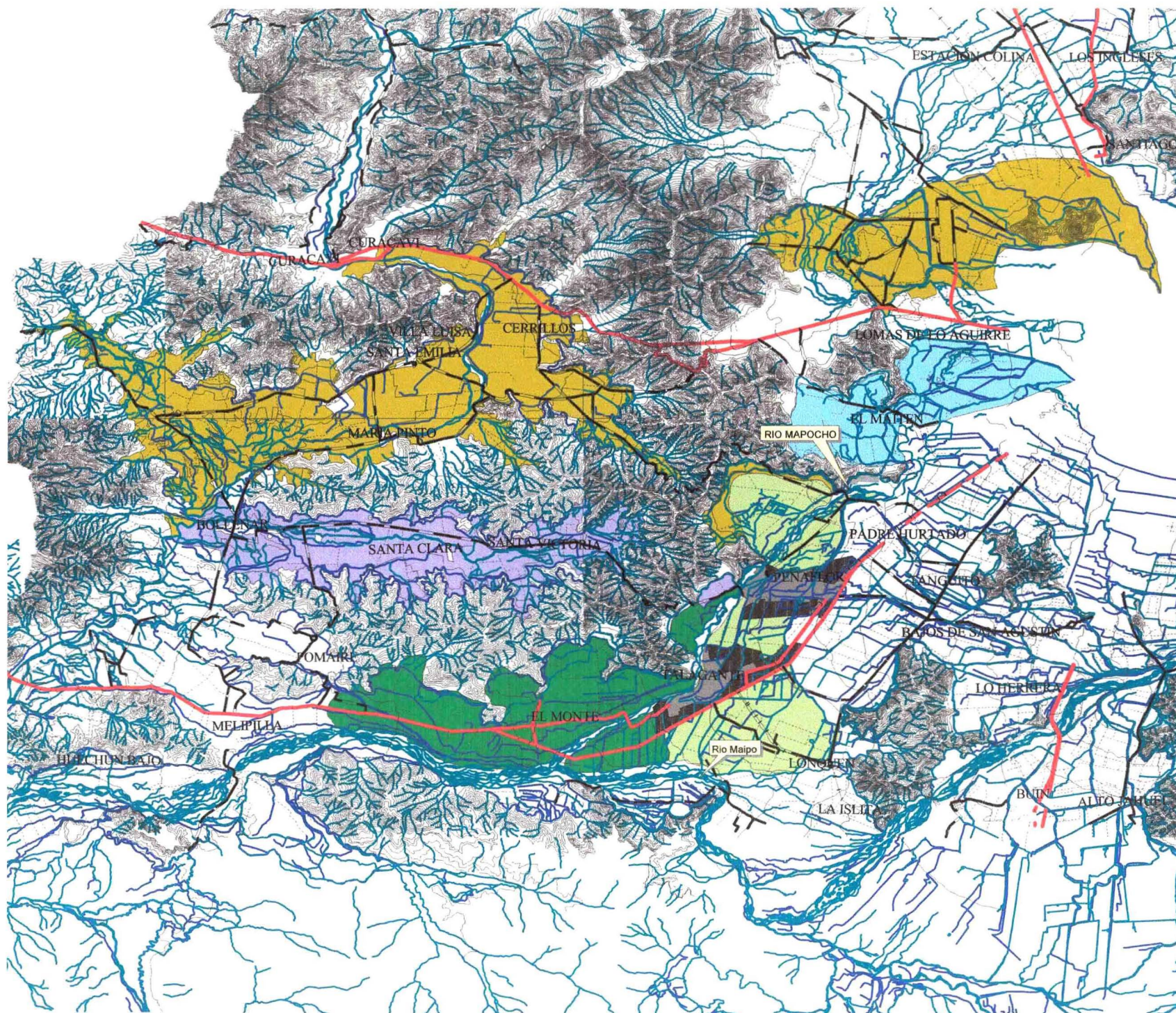
Sistema de Información Integrado de Riego SIIR CNR. Diagnóstico Región Metropolitana, CNR 2002

Medidas complementarias con la construcción de Plantas de Tratamiento:

El Consultor ha identificado el programa de construcción de las Plantas de Tratamiento de la Región Metropolitana que se consigna en las Tablas 1.1.A y 1.1.B y Fig. 1.1.A

El programa de construcción de plantas de tratamiento se completará al 2009. Sin embargo, el tratamiento de las aguas servidas no es suficiente para garantizar la buena calidad de las aguas. Es imprescindible que sean realizadas otras acciones complementarias. Ellas se refieren al control de los siguientes agentes contaminantes:

- I. La contaminación que proviene de los basurales, muchos de ellos junto a los ríos y sin autorización para su funcionamiento.
- II. La contaminación por riles. Esto es que se cumpla las regulaciones existentes y no hayan descargas clandestinas.
- III. La contaminación difusa, entre otros, de agroquímicos que se aplican en la agricultura y que son conducidos por los derrames del riego.
- IV. La contaminación en los canales, en camino desde sus bocatomas hasta el lugar de aplicación del riego. Esta contaminación proviene principalmente de sectores poblados y de basurales aledaños a los canales.



- Curvas de Nivel
- Red Vial
- Carretera
- Vía Principal
- Vía Secundaria
- Línea Férrea
- Topónimos
- Cauces Naturales
- Canales
- EXPANSION URBANA
- Zanjon de la Aguada.shp
- Suelo Urbano
- V Seccion Rio Mapocho
- IV Seccion Rio Mapocho
- III Seccion Rio Mapocho
- II Seccion Rio Mapocho

0 1 Kilometros

1:150000

Comision Nacional de Riego
Diagnóstico actual de la utilizacion
de aguas servidas tratadas en riego
Region Metropolitana

Jorquera&Asociados
Ingenieros Consultores

Secciones Rio Mapocho

E5 OBRAS DE RIEGO EN LAS AREAS INFLUENCIADAS POR LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS.

E5.1 Areas prioritarias para construir obras

El programa de construcción de plantas de tratamiento considera que habrá capacidad suficiente para limpiar la totalidad de las aguas servidas que caen actualmente a los Ríos Mapocho y Maipo hacia el año 2009. En consecuencia todos los canales de ambos ríos recibirán aguas limpias a partir de ese año. Por el hecho de construirse las plantas, la situación de la economía agropecuaria cambia sustancialmente y favorablemente para los agricultores de las zonas influenciadas. Las prohibiciones de la Autoridad para cultivar hortalizas con hojas al nivel del suelo, y las exigencias para la producción exportable, amenazaban llevar a los productores a una situación muy difícil, tanto en la producción para consumo local como para enviarla a otros mercados.

Hay que destacar que la construcción y operación de Plantas para tratar las aguas servidas de la totalidad de la Región Metropolitana no es suficiente para garantizar aguas limpias. Efectivamente, paralelamente con la operación de las plantas es necesario que se controlen otras fuentes de contaminación como son las basuras, los riles, y la contaminación propia de la agricultura por la utilización de agroquímicos y la contaminación difusa en general. La contaminación de los canales en camino desde las tomas en los ríos hasta los predios que deben regar también debe ser controladas. Por el avance de la urbanización, las aguas extraídas limpias desde el río, vuelven a ser contaminadas al pasar los canales por sectores habitados que les entregan aguas servidas y basuras. Debería conseguirse al nivel del 2009, cuando están todas las plantas de tratamiento funcionando, que estuvieran en aplicación también la gestión adecuada para el control de las demás fuentes contaminantes.

Prácticamente todos las secciones de los ríos Mapocho y Maipo serán influenciados por las aguas servidas tratadas. Sin embargo hay sectores sobre los cuales el efecto es mucho mayor. Estos sectores corresponden a los canales inmediatamente aguas abajo de los antiguos colectores que conducían aguas servidas muy contaminadas y que actualmente han sido reemplazadas por las mismas aguas ahora tratadas y limpias. Las aguas servidas tratadas se une con las aguas que vienen por el río con algún grado de contaminación. En un futuro cercano todas las aguas de la cuenca estarán tratadas y los canales recibirán aguas muy limpias, cuando estén operando todas las plantas de tratamiento de aguas servidas y los sistemas complementarios para el control de los riles, las basuras y los agroquímicos.

Sobre esta base el consultor propuso a la CNR focalizar este estudio en los siguientes sectores:

Primera Prioridad:

Segunda Sección del Mapocho:

Tercera Sección del Mapocho:

Cuarta Sección del Mapocho, canal Mallarauco

Segunda Prioridad:

Quinta Sección del Mapocho:

Tercera Sección del Maipo:

Desde otro punto de vista los proyectos se pueden clasificar de la siguiente manera:

E5.2 Proyectos de rehabilitación y mejoramiento de los canales

Todos los proyectos pendientes para el mejoramiento y rehabilitación de los canales se vuelven actuales y convenientes: bocatomas, canoas, pasos de quebrada, sifones, otras obras de arte, revestimientos.

En la Segunda Sección del Mapocho:

Canal Esperanza Alto

En la Tercera Sección Mapocho

Unificación canales Castillo, Santa Cruz, Romero

Cuarta Sección del Mapocho

Canal Mallarauco. Mejoramiento bocatoma y túnel

Quinta Sección Mapocho

Mejoramiento bocatomas en todos los canales

En la Tercera Sección del Maipo

(Obras consignadas en estudio Geofun 2001, con presupuestos, ha beneficiadas, índices de evaluación económica a precios sociales y privados)

Descargas canal San José

Unificación Canales Puangue, Picano, Huaulemu

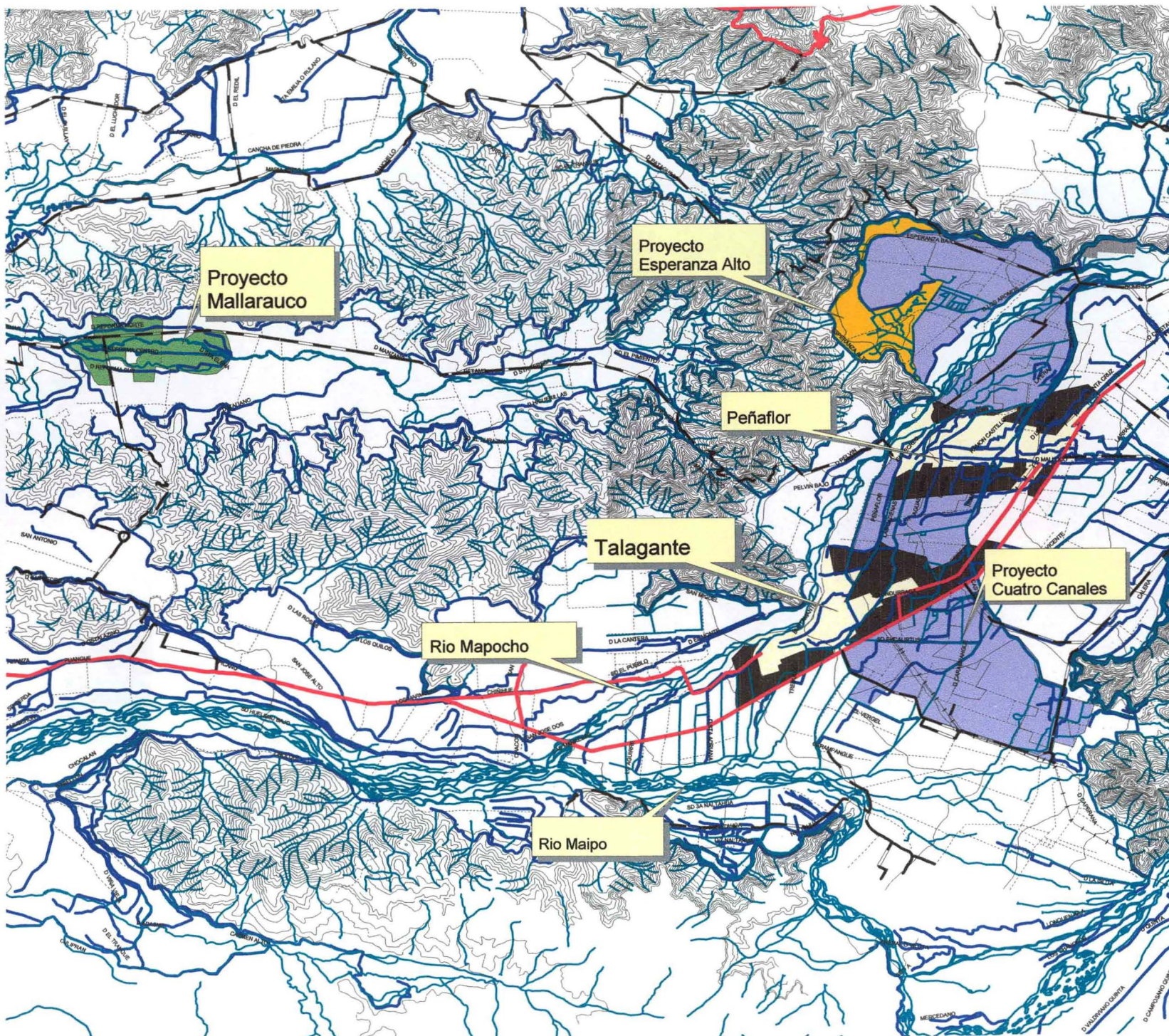
Descanso Fiscal-Canal Puangue

Descanso Canal Puangue, Sector Los Jazmines

Mejoramiento Canal Huechún

Protección Canal Woodehouse

Desarenador y Tranque Canal Cholqui



- Red Vial
- Carretera
 - Vía Principal
 - Vía Secundaria
 - Línea Férrea
 - Curvas de Nivel
 - Cauces Naturales
 - Canales
- Topónimos Hidrografía
- EXPANSION URBANA
 - Suelo Urbano
 - Zona Regada Esperanza bajo
 - Romero-Castillo-Sta Cruz
 - ZONA REGADA ESP. ALTO
 - Mallaauco

0 1 Kilómetros
1:100000

Comision Nacional de Riego
Diagnóstico actual de la utilizacion
de aguas servidas tratadas en riego
Region Metropolitana

Jorquera&Asociados
Ingenieros Consultores

Ubicación Proyectos

E5.3 Proyectos para proteger las aguas limpias y sectores urbanos

Se vuelve imprescindible proteger los canales de la contaminación en camino desde las bocatomas hasta los sectores de aplicación del riego, en especial, abovedamientos y obras de protección del cauce. Casi todos los canales

En la Segunda Sección del Mapocho.

Canal Las Mercedes

Canal Esperanza Alto.

En la Tercera Sección

Algunos abovedamientos

E5.4 Tecnificación del riego

Al mejorar y asegurarse la rentabilidad de la producción, y siendo el agua limpia la limitante, y habiendo disponibilidad de tierras para nuevo riego, resultarán de alta demanda todos los proyectos para producción intensiva con tecnificación del riego. Este tipo de inversiones son necesarias en todas las áreas de la clasificación.

E5.5 Grandes Obras.

Clasificadas por el monto de la inversión, serían (i) el embalse Crucero y (ii) el Proyecto Popeta, Yali, Alhué. El Crucero (alternativa de 44 Hm³) estimado en 8 600 millones de pesos, y Popeta-Yali- Alhué estimado en 107 000 millones de pesos. En estas grandes obras el antecedente de contar con aguas limpias es favorable, pero la decisión de la construcción pasa por una malla compleja, en que esta variable es de segundo orden.

E5.6 Obras por interferencias entre las Plantas de Tratamiento y Canales

Estas son las obras más urgentes de construir.

La Planta El Trebal tiene un punto de entrega de las aguas tratadas al Río Mapocho, que está más abajo que el anterior punto de entrega de las aguas servidas al Río Mapocho. Ello tuvo como consecuencia que los canales Castillo, Santa Cruz, Romero y Bombilla por el lado izquierdo, y Esperanza Bajo por el lado derecho ya no reciben los aportes de las aguas servidas que llegaban al cauce más arriba anteriormente. En la planta La Farfana, debido a la desviación de las aguas servidas que eran conducidas por el Zanjón de la Aguada, se ha impedido el suministro a los canales sobre el Zanjón,

el más importante el canal Rinconada. Para devolver las aguas servidas tratadas para estos canales son necesarias diversas obras, a menos que se mantenga la entrega de aguas por el canal San Carlos al Zanjón, de derechos de Aguas Andinas del Río Maipo, como se hará en la temporada 2003/2004.

E5.7 Aguas Subterráneas

Los análisis desarrollados, así como el estudio de las características del acuífero señalan que los recursos de agua subterránea que abastecerán de agua de riego los proyectos de interés son significativos y muy superiores a los consumos propios de la explotación de los pozos del sector.

En este contexto, se puede decir que la disponibilidad de aguas subterráneas existe y no constituye restricción para el presente proyecto.

Esta evaluación tiene importancia en el estudio de escenarios de propiedad de las aguas. Si la resolución judicial dictaminara que los agricultores debieran pagar por las aguas tratadas por las plantas, entonces debería tenerse en cuenta esta fuente alternativa .

E6 PROYECTOS ANALIZADOS POR EL CONSULTOR

En el Plano 1.1-002 se consigna la ubicación de los estudios de pre-factibilidad realizados por el Consultor y elegidos de común acuerdo con la Comisión Nacional de Riego. A continuación se presenta una breve descripción de los proyectos:

Cinco estudios de pre factibilidad para pequeños productores en Mallarauco, Sector de Canales Reforma. Se consideraron cinco proyectos de riego intrapredial para concursar en la ley 18450 de Fomento al Riego, y se agregó una proposición de Plan de Desarrollo y de Gestión para los productores involucrados. Este es un proyecto tipo, además, de apoyo a los pequeños productores para aprovechar las aguas limpias que llegarán después de la descontaminación del río Mapocho.

Esperanza Alto. Obras para proteger el canal matriz de la contaminación. Este proyecto es para proteger las aguas servidas tratadas en los canales matrices que las recogen limpias y que se contaminan de nuevo al pasar por sectores poblados. Asimismo para proteger a la población, en especial los niños. Se incluye evaluaciones preliminares económica y ambiental.

Obras en cuatro canales interferidos por la PT El Trebal. Las aguas servidas del canal interceptor San Bernardo eran tomadas por los canales Santa Cruz, Romero, Castillo y Esperanza Bajo. La Planta El Trebal entrega el agua tratada más abajo de las bocatomas de estos canales, de tal manera que ahora no las pueden captar. Las obras son para llevar las aguas tratadas hasta estos canales. El consultor propone las obras tomando en cuenta estudios realizados anteriormente, propone una alternativa y calcula el presupuesto. Se incluye evaluaciones preliminares económica y ambiental.

E6.1 Evaluación Económica

La evaluación económica de los proyectos anteriormente descritos se lleva a cabo a precios de mercado en pesos de fines del 2003, a tasas de equivalencia de \$ 17.000 por UF y \$ 620 por dólar. Se utilizó un período de análisis de 20 años, consistente con la información cartográfica del MINVU sobre urbanización proyectada sobre las tierras objeto de los proyectos. Los proyectos 2 y 3 (Esperanza Alto, y Canales Interferidos) son evaluados también a precios sociales, utilizando para ello los coeficientes de corrección indicados por Mideplán.

COEFICIENTES DE CONVERSIÓN DE PRECIOS DE MERCADO A PRECIOS SOCIALES, MIDEPLAN

	2004-2008	2009 en adelante
MO calificada	0,98	1,00
MO semi-calificada	0,68	0,94
MO no calificada	0,62	0,89
Divisa	1,02	
Tasa Social de Descuento	10%	

MO: mano de obra

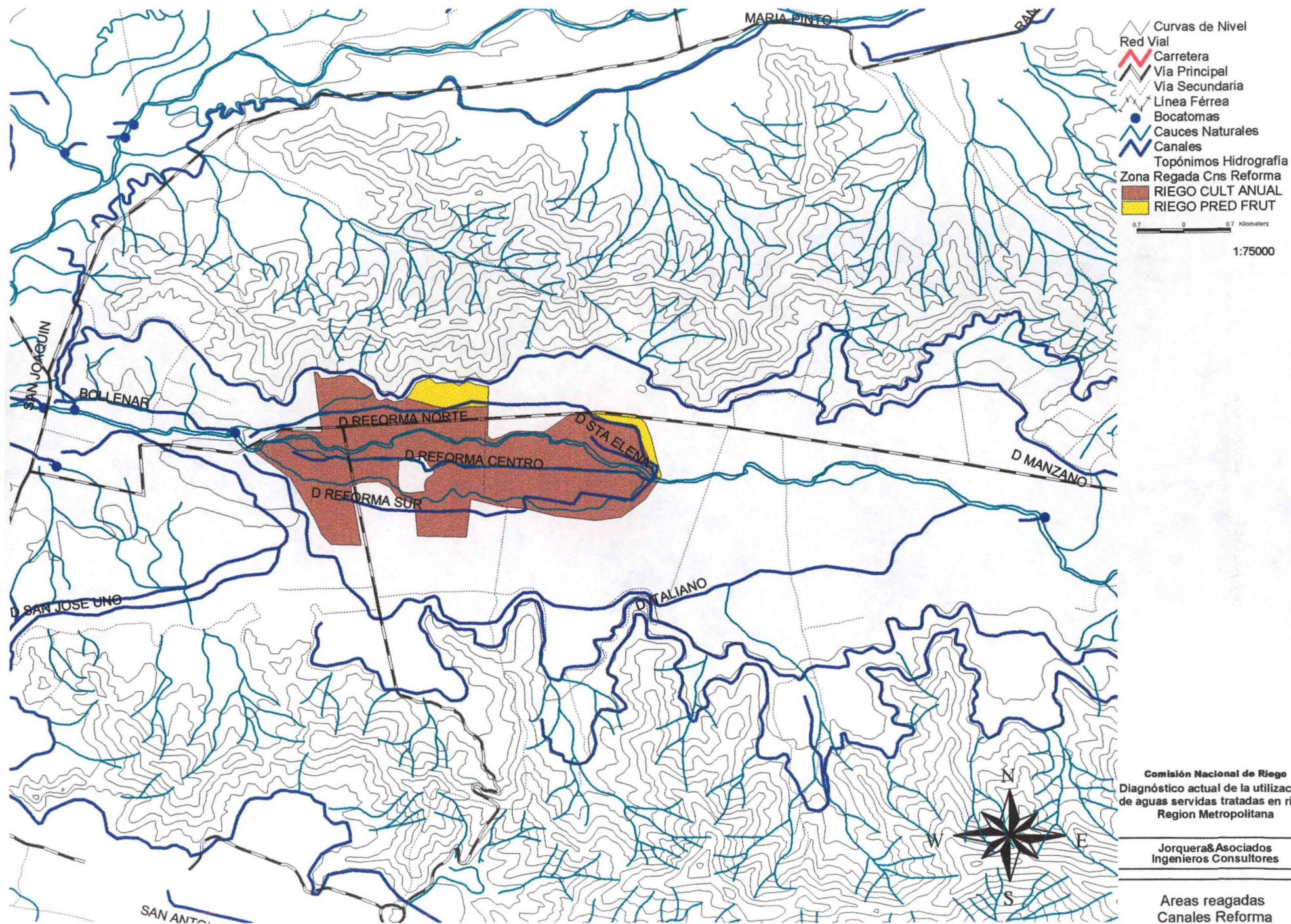
E6.1.1 Situación Actual y Mejorada sin Proyecto

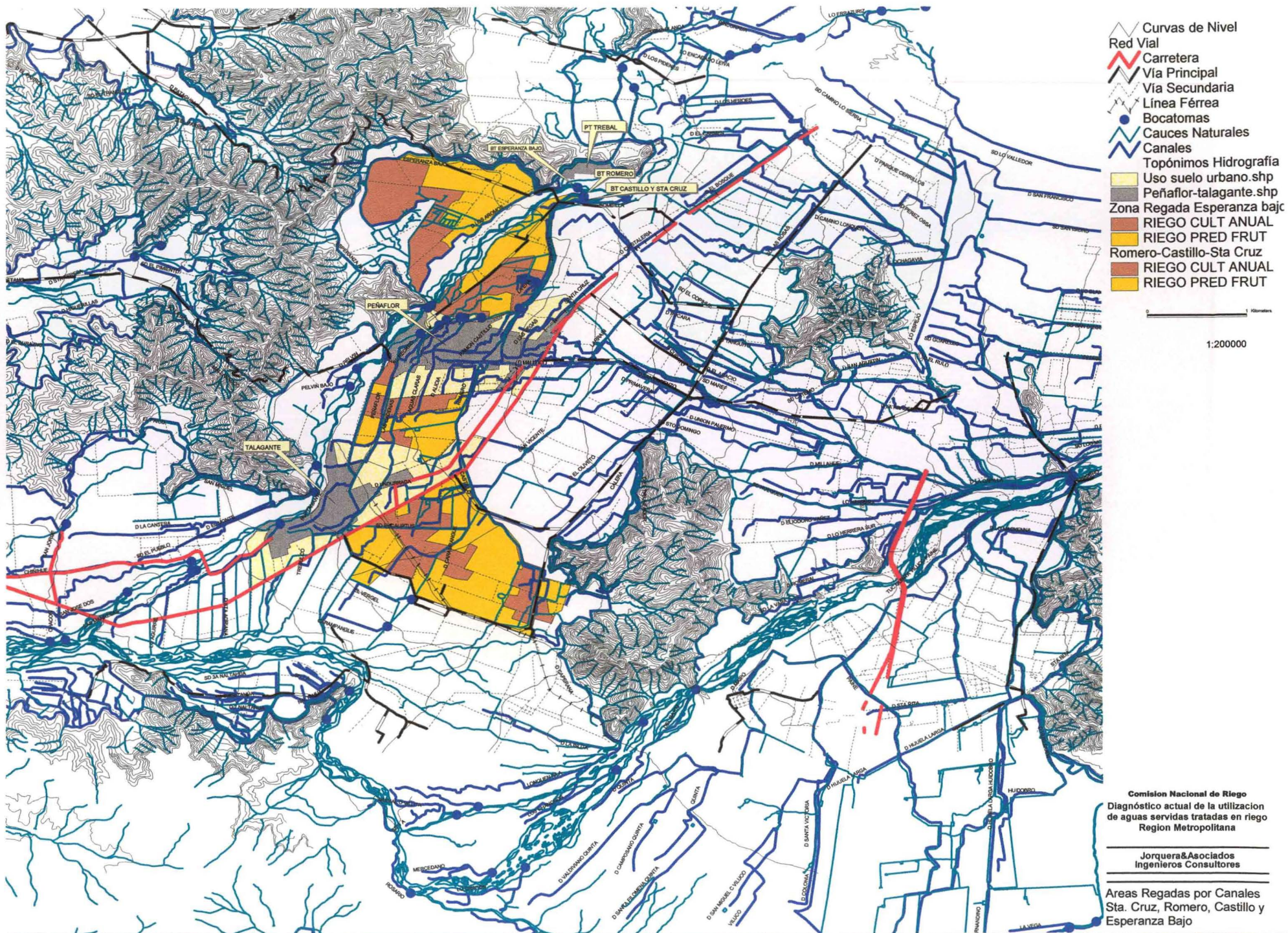
En la situación sin proyecto, la no construcción de las obras de restitución generaría las pérdidas cuantificadas. A falta de una función estocástica de proyección de flujos hídricos futuros en el río Mapocho, se optó por suponer una función uniforme de pérdida para cada uno de ambos valores, pérdida “corriente” y pérdida “corriente” más pérdida de capital.

No existe “situación mejorada”, pero sí proyectos alternativos, los que se discuten más adelante.

E6.1.2 Situación con Proyecto

En la situación con proyecto, las pérdidas mencionadas no se producen, continuando el flujo de ingresos al nivel actual. El incremental de ingresos debido al proyecto es el monto de las pérdidas que se evitan.





E6.1.3 Proyectos Alternativos

Independientemente de que la rentabilidad absoluta del proyecto en comento sea positiva, existe una manera alternativa de restituir a los regantes de los cuatro canales los volúmenes de agua que recibían antes de la interferencia establecida por la puesta en marcha de la Planta El Trebal. Este es el alumbramiento de aguas subterráneas, abundantes en la zona y a profundidades adecuadas para su explotación.

Se ha estimado que el costo promedio anual del alumbramiento de aguas subterráneas, incluyendo la amortización de la inversión inicial y los gastos de mantención y operación, es de \$ 15/m³. Por ello, el costo anual de restituir el agua interferida por este medio es de 1,5 m³/s x 2 meses (ya se vio que enero es un mes básicamente seguro) x \$15/m³, es decir, \$ 114.696.000. Este monto es casi exactamente el 50% del valor de las pérdidas "corrientes" que se devengarían si no se construyen las obras de restitución; y un tercio del valor de las pérdidas totales.

En otras palabras, el proyecto alternativo "Alumbramiento de Aguas Subterráneas" es también rentable y puede ser considerado una opción atractiva para la zona.

Tabla Resumen

Nombre del Proyecto	A precios de mercado		A precios sociales	
	TIR	VAN al 10%	TIR	VAN al 10%
Mallarauco (un predio)	30%	12.601.000		
Esperanza Alto	41%	1.104.540.000	57%	1.619.408.000
Canales Interferidos				
Considerando sólo pérdidas "corrientes"	24%	837.081.000	32%	1.162.952.000
Considerando pérdidas totales	48%	1.988.515.000	61%	2.327.999.000

E6.2 Conclusiones del análisis ambiental de los proyectos

Después de haber analizado los proyectos propuestos, sus obras, y las áreas de influencia de los mismos; tras haber revisado los potenciales impactos de los proyectos; y observando la legislación ambiental directamente aplicable, se concluye que:

- Los proyectos considerados y sus obras asociadas, no causan impactos negativos de ningún tipo (definidos en las regulaciones ambientales ya citadas) sobre el medio ambiente y las personas.
- Por la magnitud de los proyectos y sus obras asociadas, no es necesario que ninguno de ellos entre en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Dos aspectos parece necesario reforzar:

- Dado que se usará agua tratada para fines de riego, es conveniente un plan adecuado de monitoreo de la calidad de dicha agua que dé confianza a los agricultores usuarios. Es seguro que este aspecto ha sido contemplado por las autoridades ambientales pertinentes, pero sería deseable dar a conocer este plan y sus resultados.
- Sería importante concordar criterios con la Dirección de Aguas, respecto de la intervención que se realizará en el Río Mapocho. Como se ha señalado en este Capítulo, no hay elementos que permitan sostener que este proyecto deba entrar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

No obstante, en ésta, como en muchas otras materias, es relevante observar las mejores prácticas. Esto implica que, si a juicio de la DGA, se recomienda que esta obra entre al Sistema de forma voluntaria, convendría seguir tal recomendación. Lo más probable es que no sea el caso, pero sería oportuno validar este criterio.

E6.3 Aguas Subterráneas

Un escenario teórico considerado es que los agricultores tuvieran que pagar por las aguas tratadas. En este contexto, una alternativa de competencia para determinar el valor de venta de las aguas servidas tratadas a los usuarios finales, corresponde al abastecimiento mediante la captación de aguas subterráneas locales de ellos en sus predios o captaciones de aguas subterráneas colectivas que sean puestas en los canales matrices de los usuarios finales para distribuirlos a su destino final.

En el área de los proyectos seleccionados, afectados por el tratamiento de las aguas servidas en la Región Metropolitana, se ha realizado un estudio hidrogeológico que establece las zonas de captación colectivas de recursos de aguas subterráneas, sus valores de inversión, operación y mantenimiento, determinando el valor de venta alternativo a la compra de aguas servidas tratadas a la concesionaria.

El presente análisis corresponde al abastecimiento de los proyectos seleccionados, 1. Sector de Malleruco, 2. Sector Esperanza Alto y 3. Sector Cuatro Canales El Trebal, mediante aguas subterráneas captadas por baterías de pozos colectivos en la zona del cauce de escurrimiento del Río Mapocho, ubicadas según sea el caso entre el sector de Bombilla hasta el sector de Pelvín, descargando directamente en el canal matriz de distribución, para atender las demandas de riego de la superficie existente en el mes de máximo consumo.

Los proyectos que se desarrollan, consisten en la construcción del número de pozos de captación necesarios para producir los caudales de agua requeridos por la demanda de cada sector y la habilitación de estos sondajes, que incluye el suministro y montaje de los grupos de bombeo de explotación, interconexiones hidráulicas y eléctricas necesarias para su funcionamiento, descargando sus aguas directamente a los canales matrices de distribución desde cada una de las captaciones a lo largo de su desarrollo en ese sector, a través de impulsiones en cañería de PVC enterradas.

Los análisis desarrollados, así como el estudio de las características del acuífero señalan que los recursos de agua subterránea que abastecerán de agua de riego los proyectos de interés son significativos y muy superiores a los consumos propios de la explotación de los pozos del sector.

En este contexto, se puede decir que la disponibilidad de aguas subterráneas existe y no constituye restricción para el presente proyecto.

Con la información de los presupuestos y costos de operación determinados, se concluye que el costo y los caudales obtenidos por pozo es el mismo, por las condiciones muy similares de los proyectos. Por lo tanto se ha evaluado el costo de pago del m³ de riego mediante aguas subterráneas común para los tres proyectos que resulta ser aproximadamente \$14 por m³ de agua. Este valor se puede tomar como alternativo para comparar con alguna posible oferta de suministro de agua a precio por m³.

E7 ASPECTOS LEGALES

La propiedad de las aguas tratadas efluentes de una Planta de Tratamiento es un tema de suyo complejo y ha sido analizado por prestigiosos juristas. Existen posiciones muy diferentes, posiciones que actualmente están siendo analizadas en un debate muy intenso y profundo que ha llevado a someter las discrepancias a los tribunales de Justicia.

El equipo de abogados de la consultora ha preparado el informe que transcribimos a continuación, tal como ellos lo han planteado. Los abogados son Winston Alburquenque y Gonzalo Arévalo.

El ingeniero civil Eugenio Celedón C. , por otra parte ha preparado un análisis del tema tarifario.

Para ilustrar las posiciones más encontradas sobre el tema jurídico legal, se comentan tres informes de destacados juristas que son discrepantes en mayor o menor grado sobre diferentes materias.

El conflicto más importante se ha suscitado entre dos posiciones:

Por una parte los organismos del Estado (SISS y DGA) que han dictaminado que los derechos de aprovechamiento de las aguas efluentes de las plantas de tratamiento del Gran Santiago pertenecen a la Empresa Sanitaria de la disposición, Aguas Andinas. Por ahora, esta es la posición oficial de la Autoridad de la Administración.

Por la otra, los agricultores del río Mapocho, quienes han presentado a los tribunales un recurso de acción pública solicitando que se anule la Resolución de la SISS que reconoce la propiedad de los derechos a Aguas Andinas y sosteniendo que las aguas deben ser entregadas al río en el punto establecido, y por lo tanto no puede haber menoscabo a los derechos que se extraen del río.

El tema tiene matices y precisiones que se pueden entender al leer los textos escritos por los abogados. El consultor solamente presenta las posiciones que están expresadas en documentos y en los tribunales y explora las consecuencias que traerán ya sea que se aplique las resoluciones vigentes o bien si esas resoluciones son modificadas en los tribunales.

Hay un nuevo factor que aparece en el contexto del proceso dentro de Sistema de Calificación Ambiental en la etapa de consulta ciudadana. Prácticamente la totalidad del agua efluente de la Planta de la Farfana está comprometida por una Resolución de Mitigación Ambiental que obliga a Aguas Andinas a asegurar el suministro de agua a los canales Las Mercedes, Esperanza Alto y Rinconada. De esta manera se soluciona un problema por esta vía que se superpone a la discusión sobre la propiedad de las aguas.

Otro tema relevante se refiere a los canales que ahora reciben menos agua debido a la interferencia de las nuevas plantas de tratamiento. El tema supera la discusión sobre la propiedad de las aguas ya que se necesita, además construir obras, operarlas y mantenerlas para suministrar los caudales que recibían antes. O sea hay dos temas: de quién son las aguas y quién paga las inversiones para conducirla hasta los canales.

Lo que se expone más adelante no aclara el tema de quién son las aguas, el cual seguramente será resuelto por los tribunales en un tiempo que no es corto. El consultor solamente pretende aclarar los escenarios posibles que estimamos son dos para los agricultores y en el ámbito de este estudio:

- I. Los agricultores utilizan las aguas servidas tratadas sin un costo adicional al estar Aguas Andinas obligada a entregar los efluentes al río Mapocho.
- II. Los agricultores, al no ser propietarios de esta agua deben pagar por su utilización.

También hay que considerar las opciones posibles para el financiamiento de obras para los canales que son necesarias por la interferencia de las plantas. Estas opciones dependen de quién sea el propietario de los derechos de aprovechamiento y de los alcances de las resoluciones ambientales.

En el estudio de los proyectos específicos el consultor analiza estos temas para los casos que se estudian.

A continuación consignamos el informe de los abogados asesores del consultor in extenso por la importancia de esta materia.

E7.1 Análisis jurídico sobre la facultad de una empresa de servicios sanitarios respecto al destino final de determinadas aguas generadas en planta de tratamiento de aguas servidas, en Santiago.

Se ha solicitado informe sobre dos aspectos relativos a la situación legal y la facultad que tendría una empresa de servicios sanitarios de la Región Metropolitana (EMOS SA, o su sucesora legal), en relación al destino final que puede otorgarle a determinadas aguas generadas en una planta de tratamiento de aguas servidas recientemente construida y aprobada (conocida bajo la denominación del proyecto "Planta de tratamiento de aguas servidas La Farfana", de la comuna de Maipú.

Los dos aspectos consultados, sobre los que se estructura este informe, son los siguientes:

- Identificación y descripción de las posturas legales existentes en actual discusión sobre el asunto.
- Apreciación de probables alternativas de solución al conflicto.

E7.1.1 Antecedentes.

El asunto consultado resulta de la circunstancia que la empresa sanitaria, durante mucho tiempo, estuvo vertiendo las aguas servidas proveniente del servicio sanitario respectivo en el Río Mapocho, en un punto en que, por su ubicación, permitía que aguas abajo, una serie de titulares de derechos de aprovechamiento de aguas constituidos usaran esas aguas para regar sus suelos agrícolas para cultivo. Recientemente, la empresa sanitaria instaló y puso en funcionamiento una planta de tratamiento de aguas servidas, en que procede a tratar aquellas aguas, y, al parecer, en cambio, dichas aguas, ahora tratadas, podrá decidir no seguir vertiéndolas en el curso del Río, sino darle otro uso.

Frente a este escenario, se han planteado diversas opiniones y allegado diversos antecedentes con fundamentos legales y de oportunidad o conveniencias, particularmente originados en la posición de los titulares de derechos de aprovechamiento de aguas, que, hasta antes de dicha decisión de cambio decían usar las aguas servidas para regar sus predios agrícolas en producción vegetal.

E7.1.2 Identificación y descripción de las diversas posturas legales en discusión.

De los antecedentes proporcionados a este informante, se aprecia la existencia de las siguientes posturas de argumentación, las que en síntesis y en lo pertinente de cada una de ellas al asunto en concreto, se describen a continuación.

E7.1.2.1 Planteamiento de los regantes de la Boca Toma Zanjón de la Aguada.

Estos peticionarios se dicen titulares de derechos de aprovechamiento de aguas, consumibles río abajo del punto en que la sanitaria vertía las aguas servidas; y alegan que con esa aguas ellos podían realizar una actividad económico productiva, como el cultivo de vegetales y su posterior comercialización. Han planteado que, de permitirse que la empresa sanitaria, ahora en adelante no siga vertiendo las aguas (servidas o no; tratadas o no) al curso de río, les afecta sus derechos de aprovechamiento de agua. En solicitud al Ministerio de Agricultura, plantean que se recomiende a la empresa sanitaria que vea una solución a los Canales desde donde extraen el agua a través de algún sistema idóneo, u otra alternativa. Reiteran que de ellos depende una importante fuente de trabajo, y que de no considerarse su planteamiento se produciría la pérdida importante de almácigos, siembras y plantaciones, y en fin, un “desastre agrícola”.

E7.1.2.2 Informe legal del Ministerio de Agricultura.

El Departamento Jurídico del Ministerio de Agricultura ha emitido su parecer sobre el asunto, centrando el análisis en torno al sentido y alcance que debe otorgársele a la norma contenida en el artículo 61 de la Ley de Servicios Sanitarios, y de las normas del Código de Aguas relativas a derrames. En lo pertinente a este informe, interesa precisar que este Ministerio sostiene categóricamente que la empresa sanitaria, en el supuesto enunciado, “no puede producir derrames”, pues en su concepto no posee derecho de aprovechamiento de aguas, ya que “su título original sobre las aguas crudas que iniciaron el proceso se extinguió como agua potables que efectuó el usuario” (derivadas del uso que hizo este, luego que la empresa sanitaria le proporcionara el agua, que después pasa a ser “servida”). Y que, en tal condición, la empresa sanitaria, no obstante tener la capacidad otorgada en el artículo 61 de la Ley de Servicios Sanitarios, de abandonarlas con tratamiento o sin él, “tal abandono no puede constituir jurídicamente un derrame”. Agregando luego que la sanitaria no tiene derechos alguno sobre las aguas servidas, tratadas o no, y que al tener el carácter de una mera tenedora temporal de dichas aguas, el abandono que hace de ellas, no genera jurídicamente un

derrame. Respecto a los derechos de los actuales regantes, sostiene que éstos comprenden las aguas servidas provenientes del emisario respectivo, y que por ello no pueden ser privados de esas aguas sin que medie un acto expropiatorio autorizado por ley; y que la legislación obliga a la concesionaria de servicios sanitarios a restituir las aguas limpias en un punto que no pueda producir menoscabo a los derechos de aprovechamiento de los regantes. Se adjunta luego, un requerimiento a la Contraloría General de la República para que se pronuncie al respecto, solicitud firmada por el señor Ministro de Agricultura y remitida al Organo Contralor mediante Oficio ORD. N° 455, de 12 de junio de 2001, de dicho ministerio; sin que en los antecedentes allegados a este informante se cuente con el pronunciamiento del órgano contralor.

E7.1.2.3 Tesis planteada por don Luis Figueroa del Río.

Este profesional en informe legal adjunto, emite su opinión en la materia, aparentemente defendiendo los intereses de los regantes del río, sosteniendo, en síntesis, que la Superintendencia de Servicios Sanitarios ha incurrido en graves faltas y vulneraciones, que expone en detalle, a una serie de normas jurídicas de distinto rango, al haber dictaminado que los concesionarios que presten servicios públicos de recolección y disposición (depuración) de aguas servidas, pueden llevar las aguas que se les encarga recolectar y depurar al lugar que deseen y comercializarlas, atribuyéndoles dominio sobre esas aguas; en circunstancias que ello no sería así, pues en su concepto, el servidor público de recolección y el de disposición y limpieza de aguas servidas “no se hace ni es dueño de las aguas que transporta y trata”; y que el artículo 61 de la ley de Servicios Sanitarios “no confiere dominio sobre las aguas servidas a los prestadores sanitarios”. Al respecto, los antecedentes consignan un breve informe del profesional y copia de una demanda o borrador de ella, en que una serie de regantes demanda en juicio ordinario a la Superintendencia de Servicios Sanitarios, solicitando la declaración de derecho público de las resoluciones dictadas por la mencionada Superintendencia, y declare las competencias públicas respectivas.

E7.1.2.4 Tesis planteada por don Alejandro Vergara Blanco.

Este profesional, plantea en lo pertinente a este informe, que la empresa sanitaria cuenta con derechos de aprovechamiento de aguas consuntivo; y que el consumo de ese concesionario se produce cuando pone a disposición del usuario final (el que podría consumir total o parcialmente tales aguas). Agrega que una vez entregada las aguas por el concesionario y usadas por usuarios del servicio, estos usuarios devuelven las mismas aguas (servidas) a los alcantarillados e infraestructuras sanitarias de propiedad del concesionario. Precisa que cuando el usuario del servicio vuelve a depositar las aguas servidas en las instalaciones de alcantarillado; y en este sentido, puntualiza este

profesional, “la titularidad, posesión y dominio de esta agua (ahora servidas) pasará en plenitud al concesionario (sanitario)”; y que esa titularidad sólo se altera cuando la empresa sanitaria “abandone voluntariamente tales aguas en un cauce natural, momento en que éstas pasan a constituir, jurídicamente, un derrame”, donde deja en claro que el hecho de evacuar esta agua a un cauce natural “es una actitud absolutamente facultativa de parte de la concesionaria”, ya que, concluye, la concesionaria, como titular, poseedora y dueña de las aguas en referencia, que escurren por una instalación de su propiedad, podría dejar de hacerlo voluntariamente, sin que exista disposición legal que le obligue a hacerlo.

E7.1.2.5 Resolución de calificación ambiental del proyecto “Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Farfana”.

Consta de la Resolución exenta N° 458 / 2001, de 13 de agosto de 2001, de la Comisión Regional del Medio Ambiente, Región Metropolitana, que calificó favorablemente el referido proyecto, y en lo pertinente a este informe, que el titular de dicho proyecto (EMOS SA.), en el contenido del proyecto aprobado consideró expresamente “tratar las aguas servidas que actualmente se descargan al Zanjón de la Aguada y, posteriormente, descargarlas al Río Mapocho”; y se explicita que según se expone en el Addendum respectivo, el punto de descarga se localiza en las coordenadas UTM que especifica, de donde resulta que “estas coordenadas se encuentran aguas arriba de la actual descarga del Zanjón de la Aguada, lo que significa que las aguas servidas que el Zanjón descarga al Río Mapocho en el punto actual, una vez que entre en operación la Planta La Farfana, serán descargadas aguas arriba de dicho punto, como aguas tratadas. Como los Canales Las Mercedes y Esperanza Alto se encuentran aguas debajo de la actual descarga del Zanjón de la Aguada al Río Mapocho, el proyecto no afecta la situación actual”. Más adelante, respecto del Canal Rinconada, que se identifica como que “utiliza aguas servidas crudas para los fines de riego agrícola”. Al respecto, se indica que como el proyecto considera tratar las aguas servidas que se descargan al Zanjón de la Aguada, “por lo que la consecuencia directa de es que el canal Rinconada no dispondría de las aguas servidas crudas que actualmente utiliza para regar”; y a estos específicos respectos, la Resolución de calificación ambiental establece como “medida de mitigación” la obligación de compromiso del titular del Proyecto (EMOS SA.) contenido en el Addendum N° 2, de “Construir las obras necesarias que permitan desviar hasta 1,5 metros cúbicos por segundo hacia la “cámara 500” (ubicada al interior del recinto)”, de manera que “las obras de ingeniería necesaria para permitir la entrega de agua desde la “Cámara 500” al Canal Rinconada, se están estudiando”, declarándose en la Resolución que “es posible entregar agua al Canal en forma gravitacional”, a través de una tubería y obras de captación y descarga.

E7.2 Apreciación de alternativas de solución del conflicto.

De la revisión de los antecedentes y distintas posturas precedentemente expuestas, se pueden realizar las apreciaciones preliminares siguientes.

- i. La alegación de los titulares de derechos de aprovechamiento de aguas, que dicen emplear las aguas servidas para riego de cultivos agrícolas, y que, al privárseles de este derecho, se le conculca también el desarrollo de la actividad de explotación agrícola que señalan, incluso con fundamentos de cesantía y actividad económica de importancia, resulta desde punto de vista jurídico impertinente. En efecto, no puede pretenderse exigir a una empresa sanitaria vierta (o continúe haciéndolo, en su caso) aguas servidas en cauces de aguas destinado al riego, por cuanto de tal manera dicha empresa infringe abiertamente lo dispuesto en el artículo 73 del Código Sanitario, volcando dicha práctica como ilícita. De la misma manera, no resulta ajustado a Derecho de algunos regantes pretendan continuar con su práctica de usar aguas declaradamente servidas, y en consecuencia inaptas, para regar suelos en que señalan destinarlos a cultivos agrícolas, ni menos aún pretendan sostener que con ello se les afecta el desarrollo de una actividad económica. A este respecto, debe tenerse presente que la Constitución Política de la República protege el desarrollo de las actividades económicas sólo cuando ellas se realicen “respetando las normas que la regulen” (artículo 19 N° 21 de la Constitución). En este caso, los regantes no pueden sostener que usan legítimamente las aguas servidas para fines de actividad de riego agrícola, pues con ello infringen abiertamente lo dispuesto en diversa normas de sanidad pública, en especial las prohibiciones establecidas en los artículos 73 y 75 del Código Sanitario; y norma chilena de agua para riego.
- ii. Se aprecia una notable diferencia de apreciación jurídica en cuanto al sentido y alcance que parece dársele al concepto de abandono de las aguas servidas a que se refiere el artículo 61 de la Ley de Servicios Sanitarios; de modo que para algunos la empresa sanitaria no tiene la facultad de disponer de ellas libremente, incluso venderlas (sea que se encuentren tratadas o no), y para otros, constituye un bien que se encuentra en el dominio y posesión de la concesionaria, de modo que voluntariamente podría abandonarla o no, sin que pueda alegarse perjuicio de terceros. En esta materia, resulta palpable la diferencia de concepto en cuanto a la situación jurídica que se produce al entregar las aguas al usuario, y al volver éstas en calidad de servidas a la “red pública” perteneciente a la empresa sanitaria.

- iii. Debiera complementarse los razonamientos relativos al abandono de las aguas servidas (tratadas o no) con las normas relacionadas con derrames, y éstas con las de concesión de cauces de uso público para conducir aguas de aprovechamiento particular, que calzan con los requerimientos de las empresas sanitarias, que emplean cauces para la reconducción de aquellas, a distintas instalaciones.
- iv. Las distintas apreciaciones al respecto, pueden generar la interposición de acciones judiciales destinadas a amparar el ejercicio de derechos de aprovechamiento de los regantes. Una demanda de nulidad de derecho público en juicio ordinario contra la Superintendencia de Servicios Sanitarios, cuya copia informal aparece en los antecedentes analizados, no parece ser la alternativa judicial correcta para abordar el conflicto.
- v. En concreto, la controversia (y sin necesidad de otra vía judicial ni aplicación de conceptos e instituciones del Derecho de Aguas) se encuentra en el asunto en examen suficientemente acotada, en cuanto el denominado "Proyecto de Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Farfana", presentado a Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y calificado favorablemente mediante la Resolución exenta N° 458 / 2001, de 13 de agosto de 2001, de la Comisión Regional del Medio Ambiente, Región Metropolitana, en cuanto en dicho procedimiento de evaluación de impacto ambiental, el propio titular del proyecto (EMOS SA.) y su equivalente actual sucesor legal, adquirieron compromisos expresos, conforme a los cuales se aprobó dicho proyecto, en orden a lo siguiente:
 - a. Tratándose de los Canales Las Mercedes y Esperanza Alto, quedó establecido el punto de restitución de las aguas (ahora tratadas), de manera que no afecta la situación actual de los titulares de derechos de tales Canales.
 - b. Tratándose del Canal Rinconada, se estableció la medida específica de mitigación, consistente en el desvío de un caudal de hasta 1,5 metros cúbicos por segundo hacia una cámara en el recinto de la empresa, desde donde con las obras de ingeniería necesaria deben proporcionar caudales de agua para subsanar las deficiencias que pudiera haber en dicho canal con motivo de la falta de aguas servidas que existían en el cauce, obligándose la empresa sanitaria a establecer dichas obras, y

gravitacionalmente a través de tubería y otras obras de captación y descarga, hacer llegar el agua hacia el Canal Rinconada.

c. En cuanto estas condiciones fueron aprobadas en la resolución de calificación ambiental, constituyen una obligación y condición de funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Aguas, de manera que si la empresa sanitaria no da cumplimiento a ello, de conformidad a lo previsto en el artículo 64 de la Ley N° 19.300, el titular del proyecto (EMOS SA., o su sucesor) se arriesgan a fuertes sanciones de multas de hasta 500 U.T.M y la revocación de la resolución de calificación favorable.

E8 EL MARCO TARIFARIO

Situándose en el escenario que las Empresas Concesionarias de Servicios Sanitarios sean propietarias de las aguas servidas tratadas y puedan venderlas, interesa analizar:

- i. Cuáles son los elementos de apoyo a la venta o autorizaciones.
- ii. Qué alternativas de venta y sus consecuencias:
 - a. Venta por sí misma a regantes a valor real, con restitución a los clientes por descuento de tarifa. Análisis del porcentaje del valor de venta a restituir en tarifa.
 - b. Venta a un tercero relacionado, distribuidor a los regantes, sin restitución a los clientes en la tarifa.
- iii. Valor de tarifa por el agua tratada posible de pago por la agricultura.
- iv. Análisis del posible valor del agua para riego comparada con abastecimiento de aguas subterráneas.
- v. Valorización del precio de venta a la agricultura del agua tratada, como contrato de suministro, incluidas las correspondientes obras de conducción y distribución.

A continuación se explica:

E8.1 Cuáles son los elementos de apoyo a la venta o autorizaciones.

Existen dos caminos de análisis de la posibilidad de venta de las aguas servidas tratadas por los prestadores del servicio, que se desarrollan para este estudio. La primera por la vía del derecho de agua y apoyada en el Código de Aguas, bajo la tuición de la Dirección General de Aguas (DGA) y la legislación sanitaria, bajo la tuición de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

- Por la línea del derecho de agua:

De acuerdo a la legislación sanitaria los servicios sanitarios se dividen en “tres” concesiones que son la de producción de agua potable, la de distribución de agua potable y recolección de alcantarillado, que deben estar necesariamente en una sola mano, la de tratamiento y disposición de aguas servidas.

Asimismo, la ley exige de la concesionaria de producción de agua potable que tenga los derechos de agua, consuntivos, permanentes y continuos, para atender las necesidades del servicio de a lo menos el periodo de otorgamiento de tarifas, con otros criterios de seguridad en el caso de las aguas subterráneas. Para este efecto, la concesionaria de producción debe constituir ese derecho o comprar derechos en el mercado, acreditando el traspaso de la propiedad ante la DGA por inscripción de los derechos obtenidos.

No está establecida en el Código de Aguas una forma distinta de ser propietario de derechos de agua, si no es por la vía de la solicitud y otorgamiento de nuevos derechos, como por traspaso de derechos de terceros o regularización de derechos propios que sean inscritos en el Registro de Aguas del Conservador correspondiente.

La ley tarifaria le reconoce al prestador de producción ese derecho y lo incluye como valor de agua cruda en las inversiones que este debe realizar para dar el servicio, quedando incorporado como parte de la tarifa final al usuario en su costo y rentabilidad.

En la secuencia de entrega y abandono del agua del ciclo de atención de agua potable y alcantarillado a los clientes o usuarios, la concesionaria de producción es dueña del derecho que abandona cuando le entrega el agua a la concesionaria de distribución de agua potable, ésta no paga por el derecho y tampoco lo solicita o constituye legalmente, lo abandona cuando se la entrega al cliente que la utiliza. El cliente paga por el derecho ya que está incluido en su valor tarifario, pero no solicita o constituye legalmente el derecho, abandona una porción de ella constituida en aguas servidas, cuando se la entrega a la concesionaria de recolección de alcantarillado. Esta no paga por el derecho y tampoco lo solicita o constituye legalmente, pero sin embargo pretende venderlo como derecho propio.

Al hacer el recorrido de la secuencia por la vía del derecho, se puede concluir que el agua servida tratada vuelve al poder del Estado, ya que el único tenedor del derecho en los términos establecidos por el Código de Aguas, la abandona y además cobra su valor al momento de entregarla a la concesionaria de distribución. Todas las demás partes de la cadena en el servicio de agua potable y alcantarillado no son titulares del derecho, ni lo constituyen de acuerdo a las exigencias administrativo legal establecido en la normativa vigente.

Frente a una interpretación de no pérdida del derecho por abandono de la concesionaria de producción, por estar las distintas concesiones en una sola mano, es decir, una sola empresa sanitaria entrega los servicios de todas las concesiones en un

área, el tenedor del derecho de agua seguiría siendo conforme al Código de Aguas la concesionaria de producción. Además, conforme a las disposiciones de la legislación sanitaria, las concesionarias de producción solo pueden vender el agua a otras concesionarias, de producción o de distribución de agua, por lo tanto, las únicas opciones de uso del agua servida tratada de esta empresa serían:

- que la concesionaria de producción reutilice el agua con un tratamiento adicional, para atender déficit de la misma empresa, volviendo a entregarla a la concesionaria de distribución de su área de servicio.
- se la venda a otra concesionaria de producción para que esta la suministre a la concesionaria de distribución de su área, o se la venda directamente a otra concesionaria de distribución.
- La abandone en el cauce de disposición para llevarla a otra área de servicio propia o de otra empresa sanitaria, para lo cual debe haber tramitado el permiso correspondiente a la DGA.

➤ Por la línea del servicio o traspaso por venta:

Si se entiende que la entrega de agua a través del servicio de agua potable y alcantarillado, importa un traspaso implícito del derecho al que la recibe, entonces el derecho pasa desde la concesionaria de producción a la de distribución, de ésta al cliente, del cliente vuelve a la concesionaria de distribución y recolección a través del alcantarillado, de la concesionaria de recolección a la concesionaria de tratamiento y disposición, quien sería la última tenedora del derecho transferido, por lo que tendría la posibilidad de venderlo o abandonarlo en el cauce.

Sin embargo, esta secuencia importa una contradicción en el proceso, ya que la concesionaria de producción paga por el derecho y le es reconocido como activo en la determinación de tarifa de venta. La concesionaria de distribución en cambio no paga por la transacción, pero al entregarla al cliente éste si paga por la transferencia, ya que el valor del derecho está incluido en el valor que se le ha determinado como tarifa. Cuando el cliente le transfiere el agua a la concesionaria de recolección, ésta tampoco paga por el agua. Finalmente, la concesionaria de tratamiento y disposición tampoco paga por la transferencia que le hace la concesionaria de recolección. Por lo tanto, en este escenario el único que paga en el proceso de cambio de titular por transferencia es el cliente, por lo tanto, hay dos opciones:

- Que la concesionaria de distribución le pague a la de producción a su entrega, que la concesionaria de recolección le pague al cliente contra su descarga y que la concesionaria de tratamiento y disposición pague a la de

recolección para tener título de venta. Por lo tanto, si la empresa sanitaria es una sola y entrega los servicios de todas las concesiones, ésta debería pagar al cliente por el agua que este le transfiere, de manera de poder venderla como titular de esos derechos. En este caso podría venderlas a un tercero o abandonarla en el cauce según su decisión.

- Que la SISS determine el valor de restitución que le corresponde al cliente, como rebaja de la tarifa pagada por el agua, correspondiente al pago de la transferencia de derecho que éste ha hecho a la concesionaria para que pueda vender el agua. El valor de esta transferencia entonces está relacionado con el valor del agua cruda que se ha considerado en la determinación de tarifa del concesionario en el proceso tarifario correspondiente.

E8.2 Qué alternativas de venta y sus consecuencias:

Conforme al criterio establecido por la SISS en sus dictámenes, de acuerdo al concepto implícito en la determinación de tarifa y conforme a la lógica establecida en el capítulo anterior, si la empresa de servicios sanitarios o la concesionaria de tratamiento y disposición vendiera el agua servida tratada a un tercero y no la abandonara en el cauce, debería pagar o disminuir de la tarifa final a los usuarios o clientes del servicio de agua potable y alcantarillado, una proporción o el total, descontada la rentabilidad autorizada por la ley, del valor de la venta realizada a un tercero por la concesionaria.

Esta situación, que debería ser regulada por la SISS e incorporada en el proceso de fijación tarifaria, puede generar las siguientes dos situaciones:

- a. Venta por si misma a regantes a valor real, con restitución a los clientes por descuento de tarifa. Análisis del porcentaje del valor de venta a restituir en tarifa.

Que la venta sea regulada por la SISS y deba ser realizada directamente a los usuarios finales, siendo el valor de transacción el valor comercial definitivo, correspondiente al que debe ser considerado en la restitución, pago o rebaja de tarifa al cliente.

- b. Venta a un tercero relacionado, distribuidor a los regantes, sin restitución a los clientes en la tarifa.

Que la venta sea libre de control y destinatario, lo que permitiría que pueda ser simulada a través de una empresa relacionada con la concesionaria, generando

una triangulación de venta al usuario final, falseando el precio que debería reflejarse en la rebaja de tarifa al usuario y permitiendo que el precio cobrado al usuario final no tenga regulación, pudiendo ser prohibitivo o usurario para el usuario final.

E8.3 Valor de tarifa por el agua tratada posible de pago por la agricultura.

Frente a la situación descrita en el punto anterior, existen diferentes posibilidades de autorizar la venta del agua tratada a las concesionarias, si legalmente procediera:

- Que existiera obligación de las empresas sanitarias de licitar las aguas en forma pública, con contratos de plazos limitados, con prohibición de venta a empresas relacionadas.
- Que la SISS determinara para cada transacción y en función de las condiciones comerciales del usuario final, el valor de venta autorizado a la concesionaria.
- Que un organismo regulador (SISS, CONAMA, otro), determinara los usuarios finales y cantidades de agua vendida a cada uno, conforme a las necesidades y beneficio país, determinando las compensaciones económicas o valor de venta a cada uno, asociadas a las obras de tratamiento y de entrega a los usuarios finales y sus posibilidades comerciales.

En todo caso, siendo la venta de aguas servidas tratadas una transacción monopólica realizada por la concesionaria, debería estar regulada por la SISS y ser parte de la negociación en el proceso tarifario de la empresa de servicios sanitarios.

E8.4 Análisis del valor del agua para riego comparada con aguas subterráneas

Una alternativa de competencia para determinar el valor de venta de las aguas servidas tratadas a los usuarios finales, sin considerar la compra de derechos de agua superficial que se entienden no están disponibles en esas secciones del cauce, corresponde al abastecimiento mediante la captación de aguas subterráneas locales de ellos en sus predios o captaciones de aguas subterráneas colectivas que sean puestas en los canales matrices de los usuarios finales para distribuirlos a su destino final.

En cada una de las áreas afectadas por el tratamiento de las aguas servidas en la Región Metropolitana se puede realizar un estudio hidrogeológico que establezca las zonas de captación de recursos de aguas subterráneas locales o colectivos, sus valores

de inversión, operación y mantención, determinando el valor de venta alternativo a la compra de aguas servidas tratadas a la concesionaria.

E8.5 Valorización del precio de venta a la agricultura del agua tratada, como contrato de suministro, incluidas las correspondientes obras de conducción y distribución.

También para cada una de las áreas afectadas por el tratamiento de las aguas servidas, se puede analizar el valor de inversión, operación y mantención de las obras de distribución y entrega de las aguas tratadas por la concesionaria, verificando la capacidad de pago del usuario final en función de su realidad comercial y productos, determinando el diferencial como margen de venta para la concesionaria que permita analizar la factibilidad del negocio para la concesionaria.

Para este efecto, se deberá analizar diferentes patrones de cultivos posibles en las áreas afectadas, determinando los de mayores rentabilidades posibles por zona, al mismo tiempo que establecer plazos mínimos de vigencia de contratos de venta que justifiquen económicamente para la concesionaria la ejecución de las obras de conducción y distribución a los usuarios finales.