

**Ilustre Municipalidad de Los Andes**

---

Estudio Actualización Plan Regulador Comunal de Los Andes

**- Estudio de Factibilidad Sanitaria -**

---



## TABLA DE CONTENIDOS

<b>9 INFRAESTRUCTURA SANITARIA</b>	<b>2</b>
<b>9.1 Coberturas de agua potable Urbana y Rural</b>	<b>2</b>
<b>9.2 Coberturas de Alcantarillado Urbano y Rural</b>	<b>11</b>
<b>9.3 Planes de expansión de empresas sanitarias</b>	<b>13</b>
<b>9.4 Disponibilidad hídrica</b>	<b>13</b>

## 9. DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA

Se diagnostica la condición presente de la infraestructura de agua potable y alcantarillado sanitario en las localidades con población concentrada en áreas urbanas y en áreas rurales potencialmente urbanas en la comuna de Los Andes, a fin de abordar adecuadamente los efectos posibles del estudio de Adecuación del Plan Regulador Comunal de Los Andes sobre su desempeño. Para esto se revisa la información disponible sobre tendencias de crecimiento poblacional y sobre los servicios sanitarios existentes, con énfasis en las capacidades de la infraestructura ya disponible, la planificada, y la carente.

Para este trabajo se cuenta con la siguiente información de base:

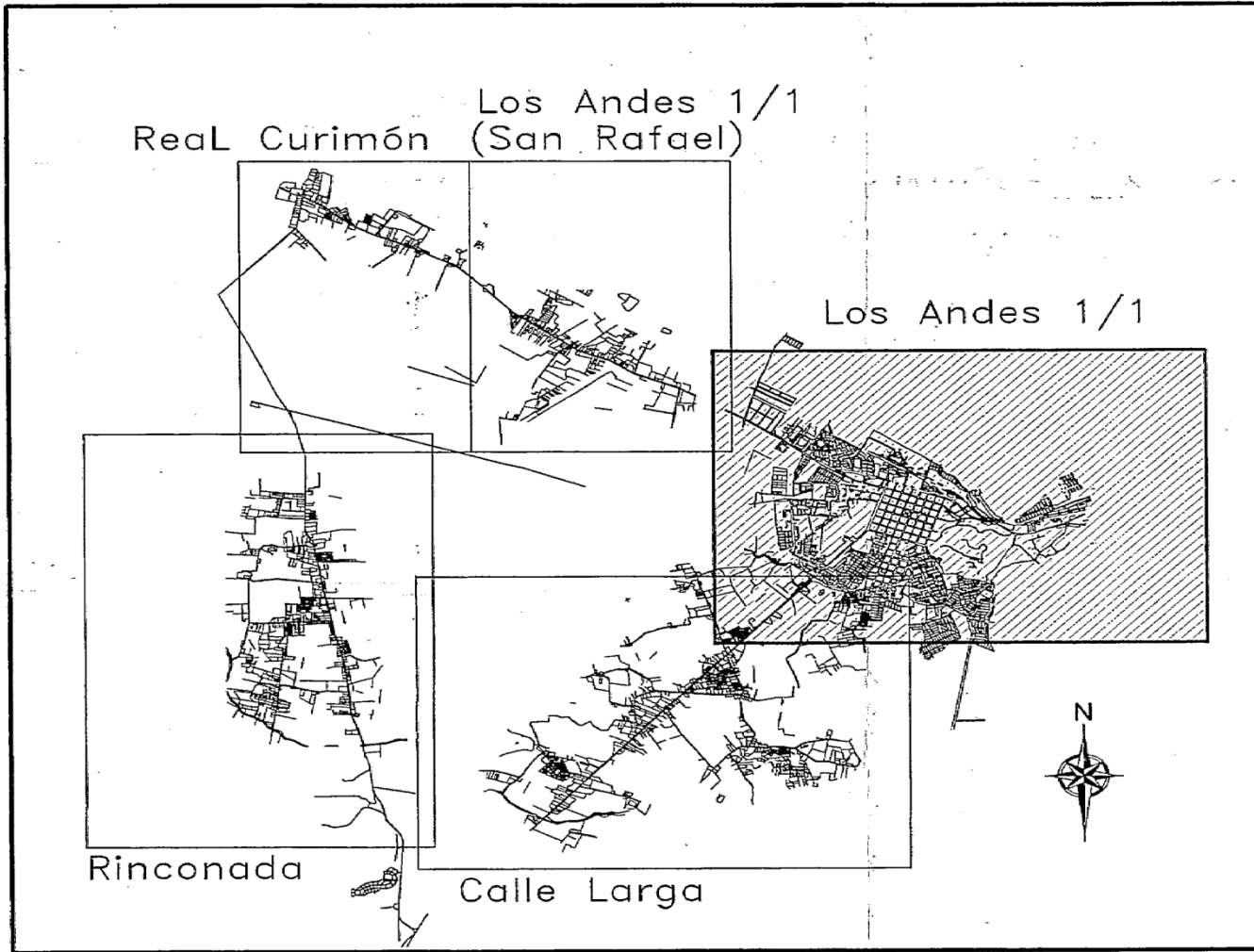
- Propuesta de trabajo de NOMADE Consultores para la comuna.
- Actualización Plan de Desarrollo – Sistema Los Andes - V Región. ESVAL S.A. 2010
- Ley General de Servicios Sanitarios, DFL MOP 382 (Ley Sanitaria)
- Plano Regulador Comunal vigente (2003).
- Información disponible en la Superintendencia de Servicios Sanitarios, SISS.
- Información de la DOH sobre sistemas de Agua Potable Rural (APR).
- GOOGLE EARTH.
- ORD MINVU 617 de 12 de octubre de 2010

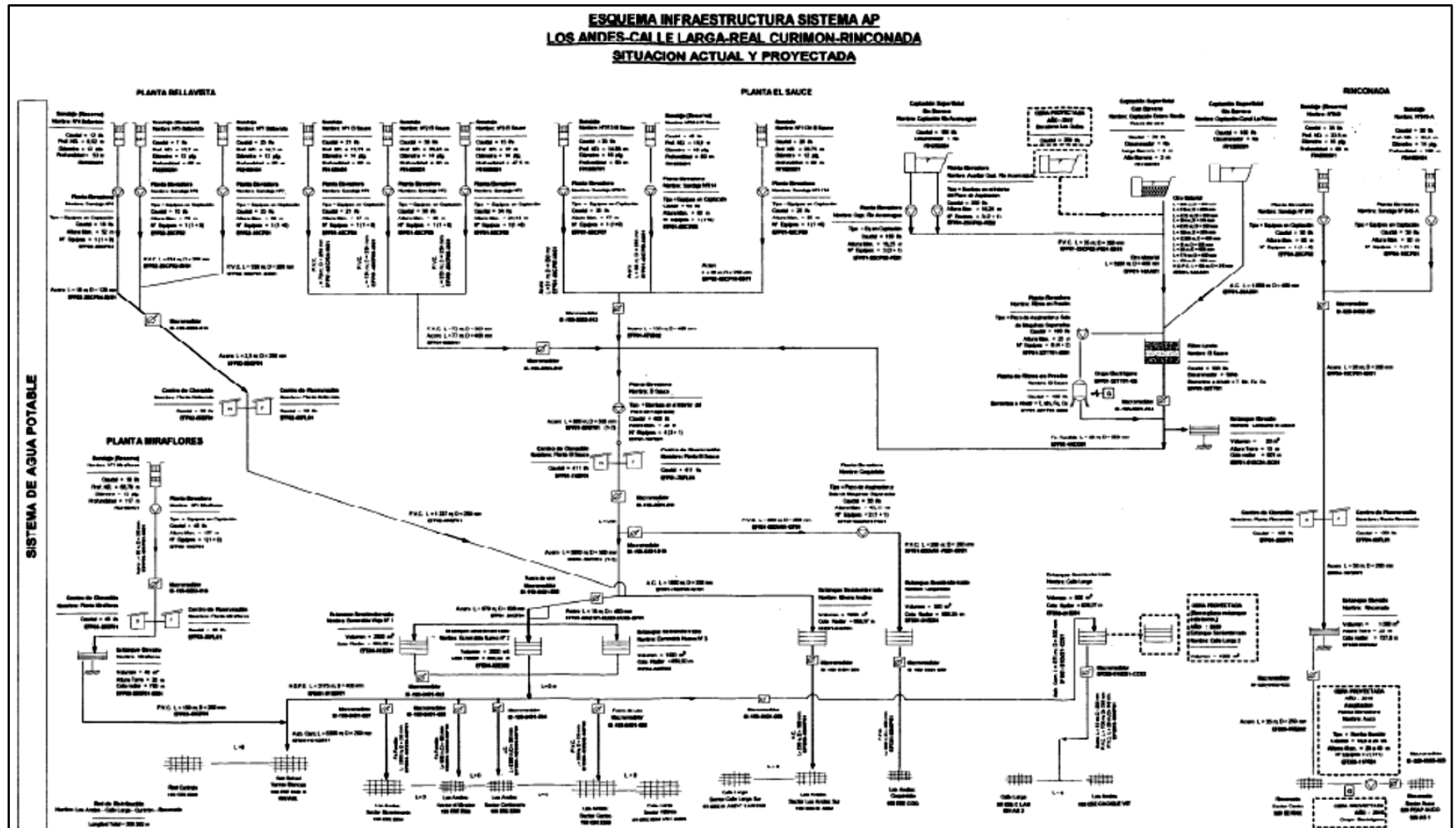
### 9.1 Coberturas de Agua Potable Urbana y Rural

#### 9.1.1.- Servicio Urbano de Agua Potable de Los Andes.

Es un sistema concesionado a la empresa ESVAL S.A. conforme a la Ley Sanitaria, y por tanto ha de cumplir los estándares de servicio público según NCh 691, y es fiscalizado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios, SISS. Así, ha de actualizarse quinquenalmente su Plan de Desarrollo (PD), confrontando sus capacidades de infraestructura con las proyecciones de demandas para los siguientes quince años y definir obras que subsanen eventuales déficit para los primeros cinco años. El área de concesión, que se muestra en páginas siguientes y se detalla en planos en forma ampliada, corresponde a su más reciente versión aprobada por la SISS, y comprende 1102,15 Hás en Los Andes; podrá en breve estar disponible una nueva actualización de este PD. Las figuras en páginas siguientes resumen la configuración del sistema global de agua potable que comprende a Calle Larga y Curimón asociados, y el esquema operativo de producción y distribución, tal como figuran en el Plan de Desarrollo de ESVAL S.A.

Figura 1. Esquema del Sistema de Agua Potable de Los Andes, Calle Larga y Curimón.







De acuerdo con lo establecido en el PD para 2010 a 2015, Los Andes cuenta con tres captaciones de agua superficial (Riecillos, Río Aconcagua y Canal La Petaca) más tres recintos de captación subterránea (El Sauce, Miraflores y Bellavista), cuya producción es objeto de tratamiento para calificar como agua potable. Su detalle figura en la Tabla en página siguiente.

La captación Riecillos está temporalmente fuera de servicio, y su operación es dificultada por la larga conducción que bordea el río Aconcagua. Las aguas superficiales son objeto de filtración y desinfección, más fluoruración. La captación en Canal La Petaca debe cesar su operación cuando el canal es objeto de mantención anual.

Las captaciones subterráneas están operativas con la sola excepción del sondaje N° 6.

La información de la SISS indica que se cuenta con una capacidad operativa de producción de 370 l/s efectivos sobre 480 l/s nominales; los derechos de agua otorgados totalizan 786 l/s, que se complementan con 355 l/s en derechos en trámite de otorgamiento, de los cuales 320 enfrentan oposición. La calidad del suministro conforma los requisitos de la norma NCh 409 para agua potable.

La etapa de distribución del sistema presenta cuatro recintos de estanques, todos emplazados en cerros aledaños y semienterrados: Coquimbito con 500 m<sup>3</sup> en el sector oriente y Minera Andina de 2000 m<sup>3</sup> en el sector sur oriente abastecen exclusivamente a Los Andes; tres estanques Esmeralda, de 2000, 2000 y 1500 m<sup>3</sup> en el sector centro alimentan tanto a Los Andes como a Curimón, fuera de la comuna. Finalmente el estanque Calle Larga de 500 m<sup>3</sup> en el sur poniente está fuera de servicio, y se tiene presupuestado su reemplazo en 2021 por otro de 1000 m<sup>3</sup> para abastecer a esa localidad. El sistema de producción y distribución está compartido con las comunas de Calle Larga y Curimón, y no tiene compromisos asociados al Art. 52 bis de la Ley Sanitaria que permite suministro a consumos externos al Territorio Operacional concesionado.

La proyección de ESVAL S.A. para 2015 es de 70065 habitantes servidos por el sistema global, con una dotación de 175 (l/hab/día), con 100% de cobertura espacial y demanda de producción de día de máximo consumo de 289,2 l/s; para 2025 las estimaciones son de 79815 habitantes y dotación de 165,7 (l/hab/día) que demandarían 311,7 l/s como máximo. Las demandas incluyen 33,6% de pérdidas en todo el período.

Tabla 1. Fuentes de Agua Potable de Los Andes

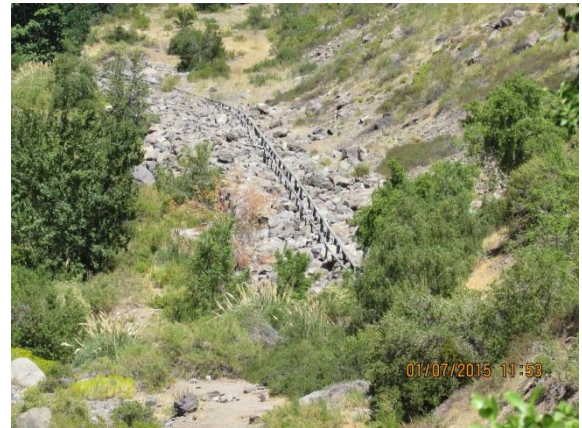
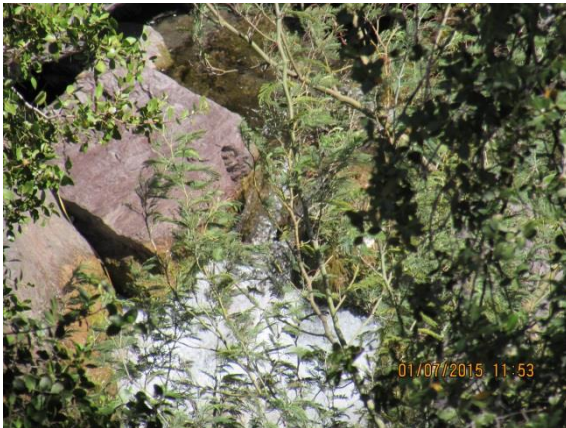
Nombre Obra	Estado de uso	Tipo de Captación	Ubicación	UtmNorte	Utm Este	Cota	Ano Construcción	Capacidad Operativa	Caudal Diseño
ESTERO RIECILLOS	Fuera de uso	LATERAL	ESTERO RIECILLOS. A 1.300 M DE RIO COLORADO	6356024	373228	1339.4	1922	0	20
FTE. SUP. RIO ACONCAGUA	Obra en operación	LATERAL	CANAL LA PETACA. A 1700 MTS DEL PUENTE VIZCACHAS	6365248	357832	925	1996	140	180
FTE. SUP. CANAL LA PETACA	Obra en operación	OTRA	CANAL LA PETACA - RIO ACONCAGUA	6365381	357584	917.23	1964	100	100
FUENTE SUB. SONDAJE NUMERO 1	Obra en operación	SONDAJE	CAMINO INTERNACIONAL KM 5. EL SAUCE. LOS ANDES.	6366290	354960	881.75	1989	33.21	33.5
FUENTE SUB. SONDAJE NUMERO 2	Obra en operación	SONDAJE	CAMINO INTERNACIONAL KM 5. EL SAUCE. LOS ANDES.	6366180	355050	889.38	1989	45	45
FUENTE SUB. SONDAJE NUMERO 3	Obra en operación	SONDAJE	CAMINO INTERNACIONAL KM 5. EL SAUCE. LOS ANDES.	6366050	355100	887.95	1991	15	34
FTE. SUB. SONDAJE NUMERO 915	Obra en operación	SONDAJE	CAMINO INTERNACIONAL KM 5. EL SAUCE. LOS ANDES.	6366561	355091	882.55	1970	67.1	67.1
FTE. SUB. SONDAJE NUMERO 914	Obra en operación	SONDAJE	CAMINO INTERNACIONAL KM 5. EL SAUCE. LOS ANDES.	6366594	355053	882	1970	67.1	67.1
FTE. SUB. SONDAJE NUMERO 1134	Obra en operación	SONDAJE	CAMINO INTERNACIONAL KM 5. EL SAUCE. LOS ANDES.	6366644	355034	880.7	1975	38	38
FTE. SUB. SONDAJE NUMERO 7	Obra en operación	SONDAJE	E. ROJAS / C. ARENAS. POBLACION BELLAVISTA	6366780	352720	845	1996	25	25
FTE. SUB. SONDAJE NUMERO 5	Obra en operación	SONDAJE	E. ROJAS / C. ARENAS. POBLACION BELLAVISTA	6366700	352800	852.9	1995	7	7
FTE. SUB. SONDAJE NUMERO 6	Fuera de uso	SONDAJE	E. ROJAS / C. ARENAS. POBLACION BELLAVISTA	6366520	352900	849	1996	0	13
FTE. SUB. SONDAJE NUMERO 4	Obra en operación	SONDAJE	RIO LAUCA S/N. COQUIMBITO (POBL. BELLAVISTA)	6366478	352488	848	1995	15.9	18
SUMAS								370	480



**9.1.2.- Servicios Rurales de Agua Potable (APR) en la comuna de Los Andes.**

Según informa la DOH regional, la comuna cuenta con tres sistemas de APR: El Sauce, Riecillo y Río Blanco, cuyas características se resumen en la Tabla N° 2 siguiente; para los efectos de este estudio de Plan Regulador, el interés se centra en el APR de Río Blanco, por su potencial de devenir en urbano.

La fuente de agua es una vertiente afluyente al río Juncal en su ribera norte, de curso permanente y abundante, como se aprecia en la foto obtenida en estiaje de 2015, y que según informa el operador no ha mostrado merma.



El agua captada es conducida por unos 900 m de cañería hasta la planta de filtros y desinfección por cloración; tras este tratamiento se la almacena en el estanque de hormigón armado de 75 m<sup>3</sup>, semienterrado, y mediante matriz de unos 500 m abastece al primer consumo de la red de distribución de 4 Km, pero el abastecimiento está limitado por la mayor elevación del sector sur de la red a lo largo del río Blanco, originalmente servido mediante bomba elevadora pero cuya operación está discontinuada por falta de financiamiento para la energía eléctrica.



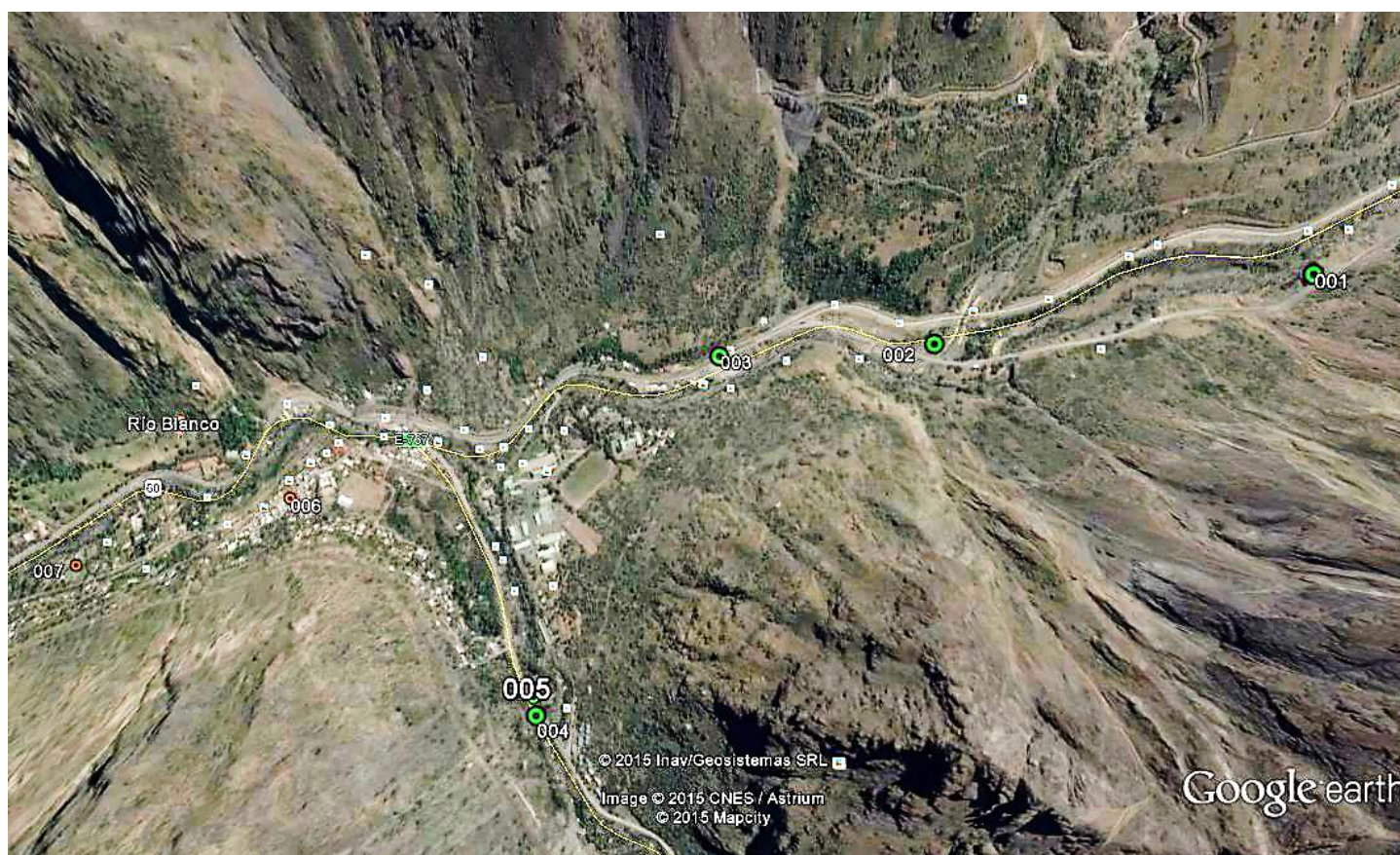
Tabla 2. Servicios de APR en la comuna de Los Andes

N°	NOMBRE SISTEMA APR	TIPO ORGANIZACION.	FECHA CONSTRUCCION SISTEMA	CUENTA CON ALCANTARILLADO	N° DE ARRANQUES	POBLACION ESTIMADA	N° DE CAPTACIONES	DERECHOS DE AGUAS	N° DE ESTANQUES			LONGITUD DE REDE (APP)	PROYECTO
									Tipo / Volumen	Tipo / Volumen	Tipo / Volumen		
1	EL SAUCE	COMITÉ	1991	NO cuenta	496	2,232	1 subterránea	Inscritos a favor del APR	1 HA de 75 m <sup>3</sup> : 1 HA de 30 m <sup>3</sup>	1 metálico elevado de 20 m <sup>3</sup>	2 metálico elevado de 10 m <sup>3</sup>	8 Km de red	Proceso de adjudicación estudio de pérdidas, estudio hidrogeológico y construcción de fuente.
2	RIECILLO	COMITÉ	1999 (*)	NO cuenta	50	225	1 Superficial	Aun no inician el trámite ante la DGA	1 metálico elevado de 20m <sup>3</sup>			350mts de red	Recién terminadas las obras de Reposición del sistema APR
3	RÍO BLANCO	COMITÉ	1991	SI PARCIAL	300	1,350	1 Superficial	Aun no inician el trámite ante la DGA	1 HA de 75 m <sup>3</sup>			4 km de red	<b>Existe un Diseño de instalación de sistema APR al sector Los Espinos (43 viviendas) que se está evaluando conexión al APR Río Blanco</b>



La imagen de GOOGLE EARTH presenta los siguientes puntos singulares del APR:

N°	DESCRIPCIÓN	N°	DESCRIPCIÓN	N°	DESCRIPCIÓN	N°	DESCRIPCIÓN
1	CAPTACIÓN	3	EXTREMO ORIENTAL RED	5	PEAP (NO OPERA)	7	PTAS
2	PTAP Y ESTANQUE	4	EXTREMO SUR RED	6	PEAS		



## 9.2 Coberturas de Alcantarillado Urbano y Rural

### 9.2.1.- Servicio Urbano de Alcantarillado de Los Andes.

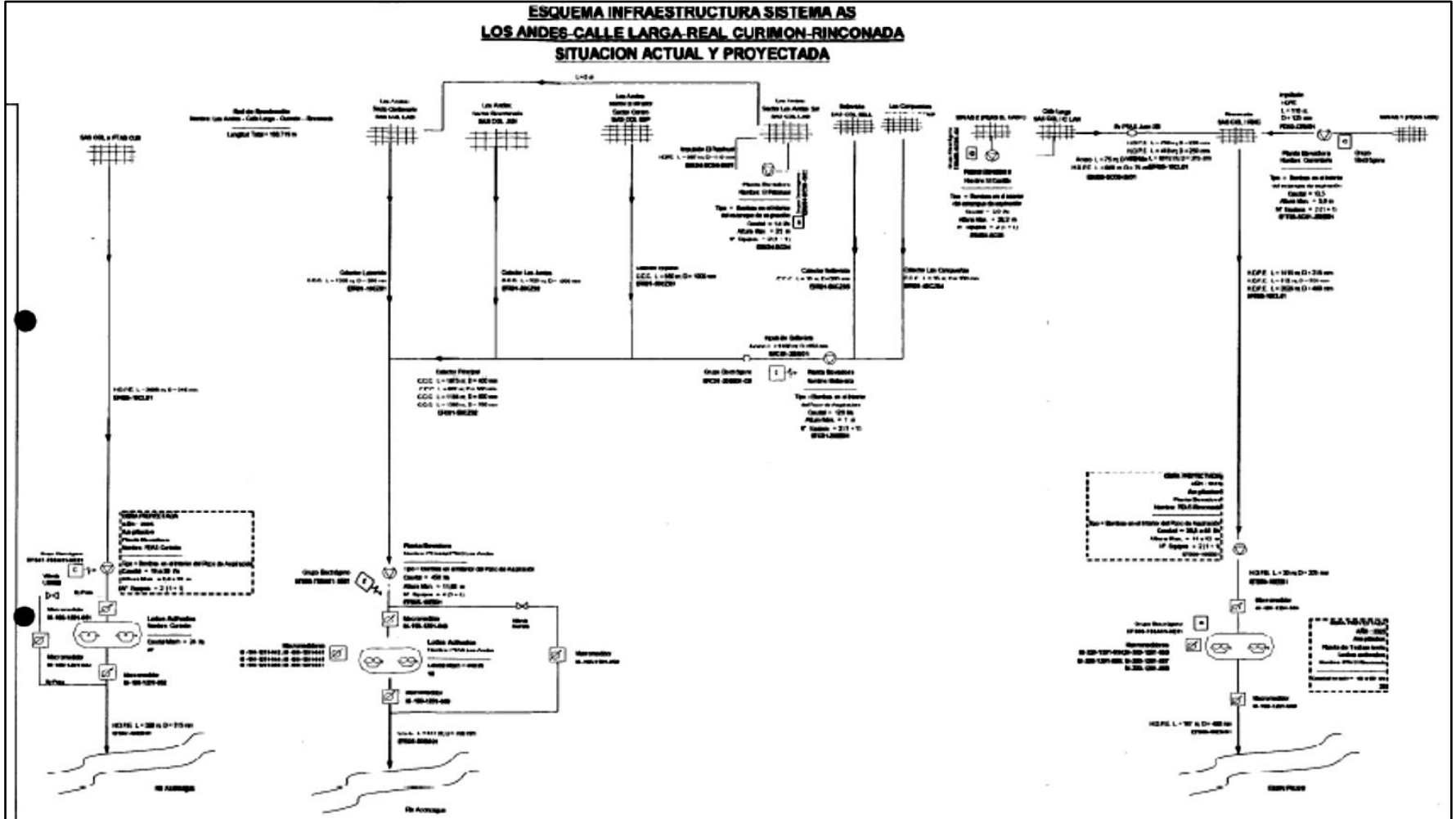
El sistema de alcantarillado global comprende tres servicios independientes: Los Andes, Calle Larga y Curimon; la comuna de Los Andes cuenta así con su esquema detallado en la figura siguiente y representado en planos, el que opera en forma autónoma, y se caracteriza por una red de recolección gravitacional principal complementada por dos sectores con elevación mecánica que le son tributarios: Las Compuertas-Bellavista en el oriente con la planta elevadora de aguas servidas (PEAS) Bellavista que eleva 120 l/s, y el sector Los Andes Sur que mediante la PEAS El Patahual eleva 14 l/s. Las aguas recolectadas son enviadas mediante emisario a la planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS) Los Andes que opera con lodos activados y tiene una capacidad de 448 l/s, que son finalmente descargados al río Aconcagua. El sistema de Los Andes sirve a una población estimada por ESVAL S.A. en 64927 habitantes en 2010 (97,3% de cobertura) y 69574 en 2015 (99,3% de cobertura), para alcanzar 79257 en 2025 con igual cobertura. El cumplimiento de la norma de tratamiento y descarga de la planta indica solo una falla en junio de 2014.

### 9.2.2.- Servicio Rural de Alcantarillado de Río Blanco.

La localidad cuenta con sistema de alcantarillado diseñado no opera bien para 30 años y 2134 habitantes y construido en 2008, con solo 300 habitantes conectados inicialmente, y cuya operación ha sido afectadas por fallas en la planta elevadora que sirve al sector más bajo del poblado y cuya PTAS mediante lodos activados se encuentra inoperante, con grave efecto ambiental por la producción de olores y la descarga de aguas servidas crudas al cuerpo receptor, el río Aconcagua. Esta situación es frecuente en gran parte de los servicios rurales de alcantarillado de Chile, pues las PTAS y PEAS son componentes que demandan ingeniería de buen nivel en su diseño y particularmente en su mantención y operación, con requerimientos financieros superiores que en los sistemas de agua potable de uso generalizado satisfactorio. Puede señalarse que los lodos activados son sensibles condiciones locales de bajas temperaturas y de altitudes elevadas que hacen escaso el contenido de oxígeno para el proceso de aireación, y a los contenidos eventualmente tóxicos de las aguas servidas para la actividad biológica.



### ESQUEMA INFRAESTRUCTURA SISTEMA AS LOS ANDES-CALLE LARGA-REAL CURIMON-RINCONADA SITUACION ACTUAL Y PROYECTADA



### 9.3 Planes de Expansión de Servicios Sanitarios

En conformidad con la Ley Sanitaria, los servicios sanitarios concesionados deben evaluar cada cinco años la evolución de las demandas probables en su Territorio Operacional (TO) y contrastarlas con las capacidades de servicio de su infraestructura en un horizonte de 15 años; en caso de detectarse situaciones deficitarias, ha de planificarse las obras necesarias para sobrellevar las carencias previsibles, y establecer un calendario de ejecución de obras que deban entrar en servicio en el primer quinquenio del período de análisis, cuyo cumplimiento es vigilado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS). Las áreas urbanas no incluidas en el TO escapan a la responsabilidad de los concesionarios de prestación obligatoria de los servicios sanitarios, y en estos casos son los interesados en los desarrollos urbanos quienes han de abordar la provisión de agua potable y alcantarillado, para lo cual se cuenta con las siguientes posibilidades:

- Gestionar la expansión del TO concesionado más próximo.
- Requerir servicio desde la concesión más próxima mediante el Art 52 bis de la ley sanitaria bajo la modalidad no regulada de la prestación.
- Solicitar la concesión sanitaria a la SISS en el área de interés.
- Desarrollar sistemas de agua potable y alcantarillado según las disposiciones de la autoridad de salud regional.

Para las áreas rurales con servicios de APR la expansión queda sujeta a la decisión de la administración local del servicio, la que puede requerir el concurso de la DOH del MOP para eventuales expansiones de la infraestructura necesaria para atender los nuevos territorios o su densificación.

### 9.1 Disponibilidad Hídrica

Los sistemas de agua potable de la comuna de Los Andes se surten de las fuentes superficiales abastecidas por el río Aconcagua y las fuentes de captaciones subterráneas habilitadas en el relleno fluvial de ese curso. Las aguas tienen origen mixto pluvial y nívico, lo que les imparte cierta constancia en caudales a lo largo de años hidrológicamente normales. Ahora es evidente que a partir de 2007 la zona central de Chile viene experimentando un período con una marcada reducción de precipitaciones líquidas y sólidas que ha redundado en un creciente déficit de disponibilidades de agua en ambas fuentes. Este fenómeno bien podría ser circunstancial y recuperarse la normalidad en algún tiempo, o ser de carácter permanente, como sería el caso si se confirma la tendencia de “Cambio Climático” en desarrollo; este cambio tendría su origen en el calentamiento global de la atmósfera y los mares por el desbalance y aumento de gases con efecto invernadero (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y otros), con incremento de la cubierta de nubes en zonas tropicales y su avance hacia latitudes sub tropicales, con mayores precipitaciones y liberación de calor latente generando aire cálido y seco que asciende para descender posteriormente sobre las fajas desérticas en torno a los trópicos de Capricornio por



el sur y de Cáncer por el norte. En general, se desplazarían así hacia los polos los diferentes ciclos de circulación de la atmósfera, y en el caso chileno se traduciría en el avance hacia el sur de la desertificación.

Los efectos de esta sequía son notables para Los Andes, con una disminución significativa de la escorrentía superficial del río Aconcagua que surte demandas de generación eléctrica no consuntiva, de regadío agrícola y agua potable consuntivas, y recarga del acuífero; en cuanto a las aguas subterráneas, son objeto de extracciones industriales, de regadío agrícola y agua potable, y se verifica un descenso importante del nivel freático en las captaciones de ESVAL S.A. que es más marcado en el tramo superior del valle, con más de 30 metros, y más de 20 m hacia aguas abajo, lo que indica un vaciamiento neto del volumen subterráneo embalsado.

El descenso de nivel estático trae aparejado que las captaciones ven incrementadas sus alturas geométricas de elevación, e inversamente disminuido el caudal de bombeo obtenible para un mismo equipo. Se agrega a esto que al disminuir el espesor del acuífero aumenta la posibilidad de interferencia entre captaciones, incrementando los descensos de nivel dinámico por sobre los estáticos. Así, se ha verificado que pozos de menor profundidad de perforación han quedado inoperantes.

Dado que el consumo facturado de Los Andes se mantiene con poca variación entre mínimos y máximos de 300000 a 500000 m<sup>3</sup>/mes, ESVAL S.A ha debido reforzar su capacidad de producción mediante perforación de nuevos sondajes de mayor profundidad, y arriendos o compra de pozos a particulares, y maximizando la captación de aguas superficiales.

Las medidas adoptadas han paliado hasta ahora la situación de escasez, en parte beneficiadas por el favorable emplazamiento de las captaciones en la primera sección del río Aconcagua; en la eventualidad de que el fenómeno se mantenga o se profundice, es previsible una condición crítica, para lo cual se avizoran medidas de resguardo posibles de implementar:

- 9.1.1.-** Reasignación de recursos hídricos priorizando el abastecimiento para consumo humano sobre las demandas mineras, industriales y agrarias, toda vez que en Chile central el prorrateo típico indica que sólo un 8 a 10% de las disponibilidades son para uso potable, frente a 70% en riego y 10 a 20% en industria y minería. La legislación permite para ello la intervención estatal ante situaciones como la que se analiza.
- 9.1.2.-** Reducción de los niveles de pérdidas entre producción y consumo por parte de ESVAL S.A., las que se indican en 33,6% en el PD para el período 2010-2025; esta cifra puede originarse en falta de macro y micro medición adecuadas, deterioro de redes y fugas por obsolescencia, derrames no controlados, extracciones ilícitas, mal uso de grifos. La tecnología actual apunta a que son razonables niveles de pérdidas entre 10 y 15%, y en situaciones de regiones en extremo áridas se logra 5%. El costo de planes de reducción de pérdidas puede ser paliado con la reducción de costos de producción excesivos.
- 9.1.3.-** Campañas de disminución de consumo similares a las puestas en práctica en California: sustitución de prados y empastadas con especies xerofitas, prohibición de lavado de autos y veredas, acopio de aguas lluvia en sentinas, modulación de presiones en red en función de la demanda, empleo de grifería de bajo consumo y temporizada, reuso domiciliario de aguas grises y reuso industrial o agrícola de aguas negras, debidamente tratadas.
- 9.1.4.-** Construcción del embalse de Puntilla del Viento sobre el río Aconcagua.

## 9.2 Escenarios de Proyección de Población

- 9.2.1.-** Proyección de ESVAL S.A. El PPD de la concesionaria presenta la siguiente estimación de crecimiento en su TO, que se señala cubre 833.50 Hás:

Tabla 3. Proyección de Población Servida por ESVAL S.A. en Los Andes

AÑO	POBLACIÓN (HTES)	TASA ANUAL (%)	DENSIDAD (HAB/Há)
2015	70065		3.28
2016	71021	1.36%	3.28
2017	71973	1.34%	3.28
2018	72923	1.32%	3.27
2019	73877	1.31%	3.27
2020	74835	1.30%	3.27
2021	75806	1.30%	3.27
2022	76789	1.30%	3.27
2023	77785	1.30%	3.27
2024	78793	1.30%	3.27
2025	79815	1.30%	3.27

La densidad media en el TO resulta de 95.8 Hab/Há



**9.2.2.-** Proyección Tendencial de Población según Datos Censales. Se ha extrapolado la población esperable de acuerdo a los datos validados de los tres últimos censos:

Tabla 4. Proyección de Población Tendencial en Los Andes

Año	Habitantes	Fuente
1982	40.743	Censo 1982 (INE)
1992	49.747	Censo 1992 (INE)
2002	60.198	Censo 2002 (INE)
2012	73.172	Proyección según tendencia 1982 -2002
2020	85.538	Proyección según tendencia 1982 -2002
2035	114.632	Proyección según tendencia 1982 -2002

A esta proyección le corresponde una tasa anual de desarrollo de 1.971%, significativamente superior a la de 1.3% asumida por ESVAL S.A.

**9.2.3.-** Población de Saturación. Se presentan los escenarios de saturación de las superficies habitables tanto mediante la aplicación de los coeficientes de constructibilidad y ocupación de suelo (Fila A) como considerando solo las zonas con desarrollo exclusivamente habitacional (Fila B)

Tabla 5. Estimaciones de Población de Saturación en Los Andes

ZONIFICACIÓN	ZTP	C1	C2	H-1	H-2	H-3	H-4	M-1	M-2	M-3	M-4	ZBC	SZBC	SUMAS
<b>SUPERFICIE</b>	16.80	51.52	12.18	432.36	130.12	184.94	119.70	189.80	80.11	9.74	31.38	26.98	7.29	1276
<b>FILA A (HAB/HA)</b>	350	350	1250	400	500	80	50	1250	750	960	750	500	960	
<b>SATURACION</b>	5881	18033	15226	172944	65062	14795	5985	237246	60082	9348	23537	13490	6995	<b>642743</b>
<b>FILA B (HAB/HA)</b>	0	0	0	0	600	80	50	0	0	0	0	350	500	
<b>SATURACION</b>	0	0	0	0	78074	14795	5985	0	0	0	0	9443	3644	<b>111941</b>

**9.2.4.-** Análisis. El TO de ESVAL con 833.5 Hás representa un 65% de las 1276.11 Hás de los terrenos urbanizables considerados, y al contar con servicio de agua potable se ha de concentrar el poblamiento en forma preferencial sobre las 442.6 Hás restantes. La proyección de población en esta área concesionada hacia 2035 apunta a 90717 habitantes con tasa de ESVAL de 1.3% anual y 103521 habitantes con la tasa tendencial de 1.97% anual. En el escenario pesimista de que perduren los años de sequía, este crecimiento entre 20000 y 30000 habitantes (30 a 40%) deberá ser resuelto por la empresa en sus sucesivos programas quinquenales de desarrollo, recurriendo a nuevas fuentes mediante adquisición o arrendamiento de derechos de explotación, reducción de sus elevados niveles de agua no contabilizada, y con prácticas de educación a los clientes para racionalizar sus consumos.

Respecto de las 442.6 Hás excluidas del TO, en base a las proyecciones efectuadas se asume que ahí se registró alrededor de 7500 habitantes en 2015, y con una expectativa de poblamiento entre 14000 y 24000 habitantes a 2035; la incertidumbre de su abastecimiento de agua potable

es mayor, y es considerable que, en la medida que se tengan desarrollos urbanos, se pueda avanzar en expansiones del TO de ESVAL, o bien se recurra a soluciones acogidas al Art. 52 bis de la Ley Sanitaria para extender el suministro desde esa concesión. También será posible la constitución de nuevas concesiones, o el establecimiento de sistemas particulares de abastecimiento, aunque con la desventaja de no contar con las economías de escala de los sistemas integrados.

Ha de consignarse que la construcción del embalse de Puntilla del Viento podrá mejorar las condiciones de suministro de agua en general y de agua potable en particular.

En cuanto a la cobertura de alcantarillado, esta ha de seguir los patrones de extensión de las redes de agua potable, y no se avizoran obstáculos para ello; la planta de tratamiento siempre podrá ser complementada con ampliaciones de su capacidad, y podría beneficiarse de eventuales reducciones de la carga hidráulica si se controlan las pérdidas y se mejoran los hábitos de consumo de la población. No se puede descartar el avance de la técnica de tratamiento recurriendo a membranas, por ejemplo, con ventajas en la calidad del agua recuperada.

FERNANDO HIDALGO T.  
Ingeniero Civil Hidráulico  
U de Chile