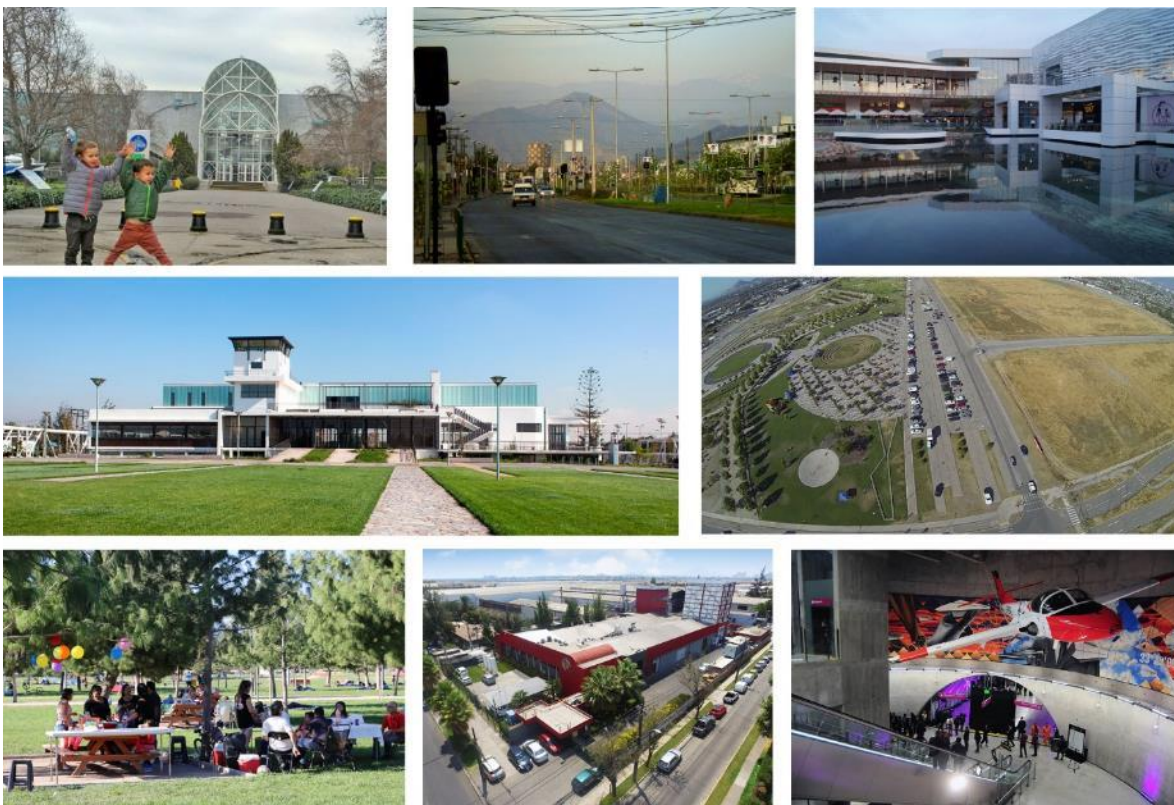


ACTUALIZACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL CERRILLOS



ETAPA 4, ANTEPROYECTO PRELIMINAR DEL PLAN REGULADOR COMUNAL

Estudio de Factibilidad Sanitaria preliminar

Edición 2
Diciembre, 2022

ÍNDICE

I	INTRODUCCIÓN.....	5
I.1	AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	5
I.2	AGUAS LLUVIAS	6
II	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE CERRILLOS.....	8
II.1	TERRITORIO OPERACIONAL	8
II.2	FUENTES DE AGUA Y DERECHOS DE AGUA	9
III	SERVICIO DE ALCANTARILLADO	27
III.1	REDES DE AGUAS SERVIDAS	27
IV	DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN SANITARIA ACTUAL Y FUTURA.....	29
IV.1	DISPONIBILIDAD DE DERECHOS DE AGUAS CONFORME A LA DEMANDA DE AGUA SEÑALADA EN EL PLAN SANITARIO DE SMAPA Y AGUAS ANDINAS	29
IV.2	SITUACIÓN PARA EL AÑO 2050	31
IV.3	ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE AGUA CONSIDERANDO DEMANDA DE AGUA DE LA INSTALACIÓN DE GOOGLE EN EL AÑO 2050	33
V	ANEXOS	38
V.1	ANEXO 1: PLANO DEL TERRITORIO OPERACIONAL DE SMAPA	38
V.2	ANEXO 2: REFORMA AL CÓDIGO DE AGUAS	39
V.3	ANEXO 3: SEGURIDAD HIDROLÓGICA AGUAS ANDINAS	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Territorio operacional SMAPA	8
Figura 2. Territorio operacional del Gran Santiago Aguas Andinas.....	9
Figura 3. Planta Ciudad Jardín I.....	14
Figura 4. Planta Lautaro, que abastece a Ciudad Satélite	16
Figura 5. Ubicación bocatoma Aguas Andinas	23
Figura 6. Captación de aguas Las Vizcachas	24
Figura 7. Laguna Negra y Embalse el Yeso	25
Figura 8. Copa de agua en La Cisterna	26
Figura 9. Megaestancques de Pirque, Aguas Andinas.....	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Derechos de Agua de SMAPA.....	9
Tabla 2. Plantas y fuentes de agua.....	12
Tabla 3. Impulsiones a Estancques	14
Tabla 4. Fuentes y Derechos de agua, Aguas Andinas.....	16
Tabla 5. Captaciones Aguas Andinas	17
Tabla 6. Sondajes a fuentes de aguas del Gran Santiago, Aguas Andinas	17
Tabla 7. Sectores con servicio de alcantarillado.....	28
Tabla 8. Demanda de agua potable de todo el sector de SMAPA	30
Tabla 9. Niveles estáticos en pozos, DGA 2022.....	36

I INTRODUCCIÓN

El presente estudio formará parte de los estudios especiales que complementan la memoria explicativa de la Actualización del Plan Regulador Comunal de Cerrillos, según lo establecido en el artículo 2.1.10 de la O.G.U.C., y corresponde al Diagnóstico Sanitario, el cual consiste en una descripción de la infraestructura y evaluación de sus capacidades frente al requerimiento del servicio sanitario.

Los antecedentes aquí presentados formarán parte del Estudio de Factibilidad Sanitaria, al término de la Formulación del Plan, junto con la evaluación de su Infraestructura en el escenario de aplicación del Plan propuesto.

I.1 AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

Tal como lo indica el Artículo 42 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones y el Artículo 2.1.10 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, uno de los requerimientos en el proceso de formulación y/o modificación de un Plan Regulador Comunal, requiere de la elaboración de un Estudio de Factibilidad "...para ampliar o dotar de agua potable y alcantarillado de aguas servidas y de aguas lluvias cuando corresponda, en relación con el crecimiento urbano proyectado"¹. Asimismo, la Circular DDU 227 indica que dicho estudio "... contiene los aspectos técnicos que acreditan que en el territorio sujeto a regulación es factible ampliar la dotación existente, o dotar de agua potable o alcantarillado a sectores que actualmente no cuenten con esa dotación. Ello en relación con el crecimiento urbano proyectado por el Plan Regulador Comunal o su modificación..."².

El diagnóstico sanitario se basa en los antecedentes del Plan de desarrollo sanitario vigente de las dos empresas de agua potable de la zona, a saber: "Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado" (SMAPA), de propiedad de la Ilustre Municipalidad de Maipú, el cual comprende el período 2013 a 2028. Cabe señalar que el territorio operacional de esta empresa sanitaria abarca las comunas de Cerrillos, Maipú y parte de las comunas de Estación Central y San Bernardo. La otra empresa que opera en un sector de la comuna es Aguas Andinas S.A., cuyo plan de desarrollo sanitario vigente se proyectó para el período de 2020-2024. Esta empresa opera en 32 comunas del Gran Santiago dentro de las cuales se encuentra Cerrillos representada por el cabezal norte de la comuna, especialmente el barrio Buzeta.

Debido a que la red de distribución de agua potable y la red de alcantarillado funcionan ambas en forma conjunta dentro del territorio operacional, el análisis sanitario no puede desarrollarse para la comuna de Cerrillos en forma separada a los sectores de las otras comunas mencionadas.

¹ Artículo 2.1.10, Punto 2. Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

² Capítulo 3.2.2 "Estudio de Factibilidad para ampliar o dotar de agua potable y alcantarillado". Circular DDU 227. Ord. 935 del 01/12/09. Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

El Plan de Desarrollo es un documento que las empresas sanitarias deben presentar a la aprobación de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), para poder mantener la concesión del servicio.

Este Plan se basa en la definición de las inversiones en infraestructura necesarias para que el territorio operacional, cumpla con determinadas metas que son los servicios de la gestión sanitaria, tales como el agua potable, alcantarillado y plantas de tratamiento. También se define en el Plan, el porcentaje de la población del territorio operacional que será beneficiada con dichos servicios. En este caso especial, SMAPA no posee plantas de tratamiento de aguas servidas, sino que, en subsidio, hace entrega de estas aguas a las plantas “La Farfana” de Aguas Andinas.

Sobre esta materia es aplicable el Decreto N°1.199 publicado el año 2005, donde se establece quiénes pueden solicitar una concesión sanitaria y qué requisitos se deben cumplir.

Este estudio contiene los planos de infraestructura sanitaria que permiten mostrar las características de la infraestructura.

El Plan de Desarrollo Sanitario, en adelante “el Plan Sanitario”, fue aprobado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios y por esa razón se encuentra a disposición del público en la biblioteca de dicho Organismo, su expediente es el SC-13-09.

La descripción de la infraestructura sanitaria se desarrolla conforme al sentido de flujo del agua desde las captaciones a las plantas de tratamiento de aguas servidas, el cual consta de los siguientes elementos:

- Obras de captación del agua: Las fuentes de agua son pozos ubicados desde 20 plantas.
- Planta de agua potable que comprenden las siguientes obras: Sistema de tratamiento del agua, Estanques reguladores y sistemas de impulsión a la red.
- Red de agua potable del sector abastecido
- Red de alcantarillado
- Emisarios del alcantarillado a las plantas de tratamiento

I.2 AGUAS LLUVIAS

La solución de la evacuación de aguas lluvias de las ciudades se rige por la Ley N°19.525 publicada en el año 1997 y establece que el Ministerio de Obras Públicas, le corresponde la planificación, estudio, proyección, construcción, reparación, mantención y mejoramiento de la red primaria de sistemas de evacuación y drenaje de aguas lluvias, hasta su evacuación en cauces naturales. La unidad del Ministerio que asume estas tareas es la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH).

En el caso de la comuna de Cerrillos, la DOH encomendó a la Consultora CADE – IDEPE el “Plan Maestro de Evacuación de Drenaje de Aguas Lluvias del Gran Santiago”, elaborado en 2001. Este es el documento que aborda la situación de aguas lluvias de la comuna.

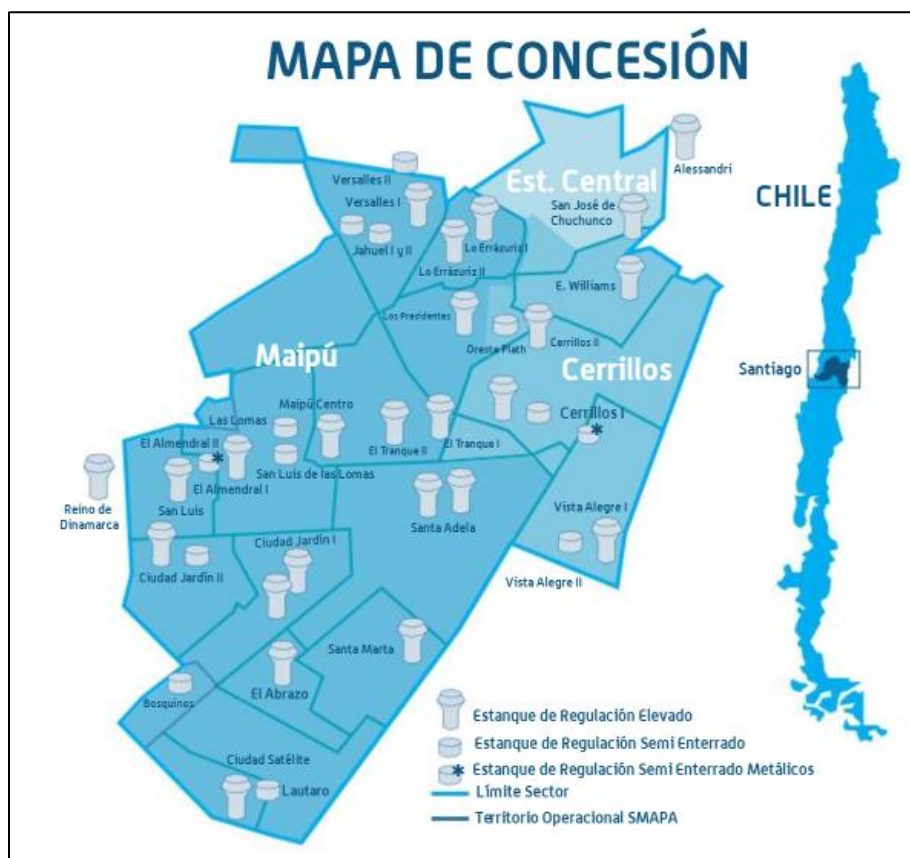
En tanto, corresponde directamente al Ministerio de Vivienda y Urbanismo, la planificación y estudio de la red secundaria de sistemas de evacuación y drenaje de aguas lluvias, y a través de los respectivos Servicios de Vivienda y Urbanismo regionales, la proyección, construcción, reparación y mantención de las mismas.

II DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE CERRILLOS

II.1 TERRITORIO OPERACIONAL

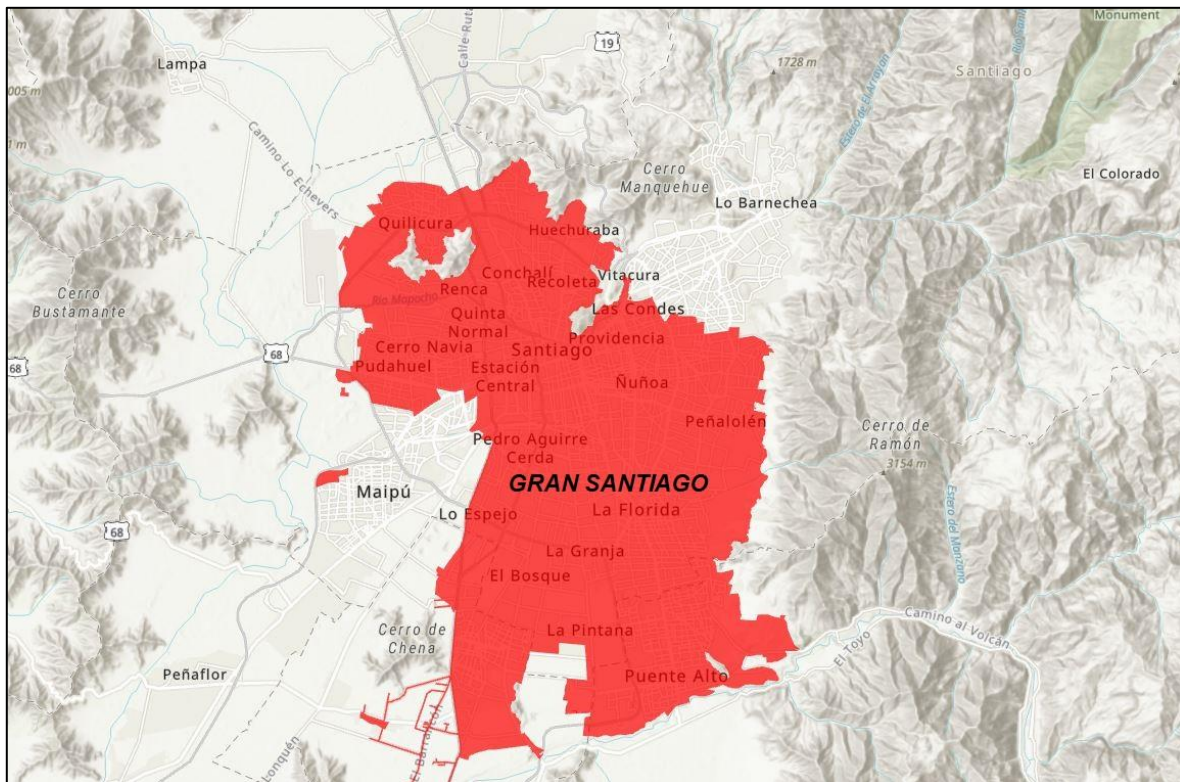
El territorio operacional se muestra en el plano adjunto el cual fue elaborado por SMAPA y es parte del Plan. Este plano está incorporado en el Anexo N°1, aun así se muestra una plano referencial elaborado por la empresa:

Figura 1. Territorio operacional SMAPA



Fuente: Memoria SMAPA 2018

Por otra parte, Aguas Andinas presenta un plano en el que incluye a las comunas del Gran Santiago que cuentan con el servicio directo de la empresa, como se muestra a continuación:

Figura 2. Territorio operacional del Gran Santiago Aguas Andinas

Fuente: Aguas Andinas, Sinergia

II.2 FUENTES DE AGUA Y DERECHOS DE AGUA

Conforme a los antecedentes proporcionados por la DGA, se presenta información respecto a las fuentes de agua y derechos de agua de SMAPA y Aguas Andinas.

Tabla 1. Derechos de Agua de SMAPA

Código de Expediente	Comuna	N° Resolución	Fecha constitución del derecho	Ejercicio del Derecho	Caudal Anual (litros/seg)
ND-1306-910	Cerrillos	173	22-11-2007	Perm. Y Cont. Y Provisionales	150
ND-1306-940	Maipu	176	09-11-2007	Perm. Y Cont. Y Provisionales	25
ND-1306-941	Maipu	179	09-11-2007	Perm. Y Cont. Y Provisionales	120
ND-1306-942	Maipu	178	09-11-2007	Perm. Y Cont. Y Provisionales	145
ND-1306-943	Maipu	180	09-11-2007	Perm. Y Cont. Y Provisionales	160
ND-1306-950	Cerrillos	174	22-11-2007	Perm. Y Cont. Y Provisionales	40
ND-1306-951	Maipu	181	09-11-2007	Perm. Y Cont. Y Provisionales	160
ND-1306-962	Maipu	175	22-11-2007	Perm. Y Cont. Y Provisionales	160
ND-1306-964	Maipu	177	06-11-2007	Perm. Y Cont. Y Provisionales	160

ND-1306-965	Maipu	185	09-11-2007	Perm. Y Cont. Y Provisionales	80
ND-1306-909	Maipu	94	31-10-2007	Perm. Y Cont. Y Provisionales	145
ND-1306-924	Maipu	82	02-11-2007	Perm. Y Cont. Y Provisionales	25
ND-1306-925	Maipu	96	02-11-2007	Perm. Y Cont. Y Provisionales	50
ND-1306-926	Cerrillos	76	31-10-2007	Perm. Y Cont. Y Provisionales	30
ND-1306-927	Maipu	91	29-10-2007	Perm. Y Cont. Y Provisionales	50
ND-1306-928	Cerrillos	77	31-10-2007	Perm. Y Cont. Y Provisionales	30
ND-1306-929	Cerrillos	78	30-10-2007	Perm. Y Cont. Y Provisionales	25
ND-1306-937	Maipu	80	26-10-2007	Perm. Y Cont. Y Provisionales	20
ND-1306-938	Maipu	97	02-11-2007	Perm. Y Cont. Y Provisionales	130
ND-1306-682	Maipu	14	18-05-2007	Permanente y Continuo	70
ND-1306-798	Maipu	253	19-10-2006	Perm. Y Cont. Y Provisionales	132
ND-1306-800	Cerrillos	252	05-10-2006	Permanente y Continuo	150
ND-1306-817	Estación Central	246	19-10-2006	Permanente y Continuo	100
ND-1306-818	Maipu	257	17-10-2006	Permanente y Continuo	126
ND-1306-819	Vitacura	247	28-09-2006	Permanente y Continuo	74
ND-1306-821	Maipu	256	19-10-2006	Perm. Y Cont. Y Provisionales	72
ND-1306-840	Maipu	254	19-10-2006	Permanente y Continuo	153
ND-1306-841	Maipu	251	19-10-2006	Permanente y Continuo	157
ND-1306-858	Maipu	250	20-03-2007	Perm. Y Cont. Y Provisionales	148
ND-1306-863	Maipu	245	19-10-2006	Perm. Y Cont. Y Provisionales	155
ND-1306-864	Maipu	259	05-10-2006	Permanente y Continuo	140
ND-1306-871	Maipu	258	22-12-2006	Permanente y Continuo	160
ND-1306-755	Maipu	448	15-09-2003	Permanente y Continuo	135
ND-1306-747	Estación Central	511	19-06-2002	Permanente y Continuo	73
ND-1306-774	Cerrillos	638	14-11-2001	Permanente y Continuo	90
ND-1306-760	Maipu	611	30-10-2001	Permanente y Continuo	150
ND-1306-699	Maipu	520	08-10-2001	Permanente y Continuo	60
ND-1306-671	Maipu	361	09-07-2001	Permanente y Continuo	90
ND-1306-698	Maipu	276	18-05-2001	Permanente y Continuo	39
ND-1306-701	Maipu	146	23-04-2001	Permanente y Continuo	40
ND-1306-800060	Maipu	457 529		Permanente y Continuo	100
ND-1306-800061	Maipu	457 529		Permanente y Continuo	100
ND-1306-674	Maipu	696	29-11-2000	Permanente y Continuo	80
ND-1306-789	Maipu	642	10-11-2000	Permanente y Continuo	70

ND-1306-775	Maipu	615	02-11-2000	Permanente y Continuo	88
ND-1306-773	Maipu	575	04-10-2000	Permanente y Continuo	153
ND-1306-746	Estación Central	423	31-07-2000	Permanente y Continuo	95
ND-1306-748	Estación Central	419	25-07-2000	Permanente y Continuo	50
ND-1306-744	Estación Central	412	27-07-2000	Permanente y Continuo	103
ND-1306-680	Maipu	327	27-06-2000	Permanente y Continuo	35
ND-1306-700	Maipu	313	27-06-2000	Permanente y Continuo	35
ND-1306-754	Maipu	319	05-07-2000	Permanente y Continuo	150
ND-1306-707	Maipu	243	02-06-2000	Permanente y Continuo	90
ND-1306-745	Cerrillos	238	29-05-2000	Permanente y Continuo	115
ND-1306-665	Maipu	150	29-05-2000	Permanente y Continuo	50
ND-1306-665	Maipu	150	29-05-2000	Permanente y Continuo	31
ND-1306-665	Maipu	150	29-05-2000	Permanente y Continuo	67
ND-1306-665	Maipu	150	29-05-2000	Permanente y Continuo	58
ND-1306-665	Maipu	150	29-05-2000	Permanente y Continuo	69,5
ND-1306-687	Maipu	167	11-04-2000	Permanente y Continuo	60
ND-1306-688	Cerrillos	165	17-04-2000	Permanente y Continuo	20
ND-1306-690	Maipu	158	11-04-2000	Permanente y Continuo	50
ND-1306-693	Maipu	135	07-04-2000	Permanente y Continuo	39
ND-1306-679	Maipu	125	30-03-2000	Permanente y Continuo	55
ND-1306-686	Maipu	120	23-03-2000	Permanente y Continuo	50
ND-1306-691	Maipu	114	16-03-2000	Permanente y Continuo	40
ND-1306-694	Maipu	130	30-03-2000	Permanente y Continuo	55
ND-1306-695	Maipu	101	20-03-2000	Permanente y Continuo	25
ND-1306-696	Maipu	116	20-03-2000	Permanente y Continuo	30
ND-1306-697	Maipu	124	30-03-2000	Permanente y Continuo	55
ND-1306-697	Maipu	124	30-03-2000	Permanente y Continuo	35
ND-1306-697	Maipu	124	30-03-2000	Permanente y Continuo	50
ND-1306-702	Maipu	127	30-03-2000	Permanente y Continuo	45
ND-1306-681	Cerrillos	61	25-02-2000	Permanente y Continuo	75
ND-1306-678	Maipu	881	11-11-1999	Permanente y Continuo	71
ND-1306-683	Maipu	883	22-11-1999	Permanente y Continuo	67
ND-1306-689	Maipu	880	11-11-1999	Permanente y Continuo	63
ND-1306-709	Maipu	729	13-09-1999	Permanente y Continuo	35
ND-1306-710	Maipu	732	10-09-1999	Permanente y Continuo	113,5

ND-1306-712	Cerrillos	726	10-09-1999	Permanente y Continuo	145
ND-1306-713	Cerrillos	717	10-09-1999	Permanente y Continuo	150
ND-1306-714	Cerrillos	711	10-09-1999	Permanente y Continuo	99
ND-1306-738	Cerrillos	715	30-08-1999	Permanente y Continuo	25
ND-1306-743	Maipu	719	10-09-1999	Permanente y Continuo	125
ND-1306-684	Maipu	660	25-08-1999	Permanente y Continuo	100
ND-1306-739	Maipu	665	18-08-1999	Permanente y Continuo	150
ND-1306-706	Maipu	587	26-07-1999	Permanente y Continuo	110
ND-1306-705	Maipu	583	12-07-1999	Permanente y Continuo	27
ND-1306-708	Maipu	579	23-07-1999	Permanente y Continuo	110
ND-1306-269	Lo Espejo	339	01-06-1999	Permanente y Continuo	60
ND-1306-647	Maipu	629	16-07-1998	Permanente y Continuo	15
ND-1306-800243	Maipu	41 55		Permanente y Continuo	60
ND-1306-1179	Maipu	277	16-08-1983	Permanente y Continuo	35

Fuente: Plan SMAPA

SUMA DE CAUDALES = 7.803 litros/seg.

Estos derechos corresponden a los pozos ubicados en las plantas, los cuales tienen estanques de regulación, sistema de tratamiento e impulsión a la red, que es donde se entrega el agua.

La desinfección de las aguas se realiza en las cañerías de impulsión, antes de la entrada a los estanques, por medio de cloro gas, y en las impulsiones a la red. La forma de clorar es automática, solamente los pozos a la red se fija su parámetro de dosificación (cloro residual).

Tabla 2. Plantas y fuentes de agua

N°	Sector SMAPA	Plantas (Fuentes de abastecimiento)	Estanques		Pozos a la red de reserva y/o en uso
			Nombre	Cap. (m³)	
1	San José de Chuchunco	Alessandri (Pozos: 203-79)	Alessandri (402-9)	1000	-
		San José de Chuchunco (Pozos: 203-41, 203-73, 203-74, 203-45, 203-131)	San José de Chuchunco (402-8)	3000	
2	Versalles	Versalles (Pozo 203-78)	Versalles I (402-12)	2000	-
		Versalles II (Pozos: 203-125, 203-132)	Versalles II (401-23)	2000	
3	Lo Errázuriz	Lo Errázuriz (Pozos: 203-46, 203-93)	Lo Errázuriz 1 (402-6)	1000	-
			Lo Errázuriz 2 (402-7)	1500	

4	Los Presidentes	Oreste Plath (Pozos: 203-123, 203-126)	Oreste Plath (401-22)	2000	-
		Los Presidentes	Los Presidentes (402-17)	2000	
5	Los Cerrillos	Cerrillos I (Pozos 203-36, 203-119, 203-137)	Cerrillos I-1 (401-26)	900	-
			Cerrillos I-2 (401-28)	3000	
		Cerrillos II (Pozos 203-42, 203-81)	Cerrillos II (402-18)	2000	
6	Escobar Williams	Escobar Williams (Pozos 203-86, 203-120)	Escobar Williams (402-16)	2000	-
7	Jahuel	Jahuel (Pozo 203-124, 203-127)	Jahuel I (402-25)	3000	Pozos Miami (203-72), Alto Jahuel (203-71)
			Jahuel II (402-24)	3000	
8	El Tranque	El Tranque (Pozos 203-113, 203-114, 203-87 203-91)	El Tranque (402-11)	2000	Pozos Pajaritos 1-A (203-69), Estadio (203-11)
		Maipú Centro (Pozos 203-89 203-128)	Maipú Centro (402-20)	3000	
9	Santa Adela	Santa Adela (Pozos 203-76, 203-75, 03-140, 203-129, 203-82)	Santa Adela 1 (402-1)	2000	-
			Santa Adela 2 (402-27)	3000	
10	Vista Aleqre	Vista Aleqre (Pozos 203-122, 203-66)	Vista Aleqre (402-13)	500	-
11	El Almendral	El Almendral (Pozos 203-43, 203-65, 203-88, 203-111, 203-134, 203-135)	El Almendral 1 (402-3)	3000	-
			El Almendral 2 (401-15)	2000	
			San Luis-Las Lomas (401- 31)	5000	
12	Ciudad Jardín I	Ciudad Jardín I (Pozos 203-53, 203-54, 203-58, 203-136)	Jardín I (402-5)	2000	-
			Jardín I 2 (402-29)	2000	
13	Santa Marta	Santa Marta (Pozos 203-34, 203-121)	Santa Marta (402-14)	2000	-
14	San Luis	San Luis (Pozos 203-23, 203-117, 203-118)	Campo de la Victoria (402- 19)	2000	-
15	Ciudad Jardín II	Jardín II (Pozos 203-68 203-94 203-	Jardín II (402-21)	2000	-

Fuente: Plan SMAPA

En la siguiente figura se muestran los estanques de la Planta “Ciudad Jardín I”

Figura 3. Planta Ciudad Jardín I



Fuente: Google Maps

En el siguiente Cuadro se señalan las impulsiones desde los pozos a los estanques:

Tabla 3. Impulsiones a Estanques

Sector	Código Conducción	Nombre Obra	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Material	Estado
2	CD-3-1	Versalles I 1a	300	27	28	0,10	Acero	B
2	CD-3-2	Versalles I 1b	350	40	28	0,29	Acero	B
2	CD-4	Versalles 2	400	33	180	1,43	Acero	B
10	CD-15	Vista Alegre	300	140	97	1,37	Acero	B
1	CP-107	Imp. 131 De pozo N° 5 San José de Chuchunco	250	20	60	1,22	Acero	B
11	CP-108	Imp. 86/101 De Pozos 2A v 4A Almendral	250	40	141	2,87	Acero	B
11	CP-109	Imp. 111 De Pozos 6A Almendral	250	40	75	1,53	Acero	B
14-1L	CD-27	San Luis II - Las Lomas	200	15	80	2,55	Acero	B
14-1L	CD-28	San Luis II - Las Lomas	400	15	275	2,19	Acero	B
1B	CP-110	Imp. De Pozos 1 Los Bosquinos	250	20	80	1,63	Acero	B
1B	CD-30	LOS BOSQUINOS	315	210	80	1,03	HDPE	B
2	CP-111	Imp. De Pozos N°2 Versalles II	250	20	65	1,32	Acero	B
15	CP-112	Imp. De Pozos N°3 Ciudad Jardín II	250	30	58	1,18	Acero	B
11	CP-113	Imp. 134 De Pozos 3B Almendral	200	12	75	2,39	Acero	B

17	CD-31	Imp. 139 De Pozos 5 Ciudad Satélite	200	12	49	1 56	Acero	B
5	CP-114	Imp. 137 De Pozos 6 Cerrillos I	250	20	73	149	Acero	B
9	CP-115	Imp. 140 De Pozos 9 Santa Adela	250	20	94	1,91	Acero	B
14	CP-117	Imp. 117 De POZO N°2A. San Luis	200	17	52	1.66	Acero	B
14	CP-118	Imp. 118 De POZO N°3A. San Luis	200	50	96	3.06	Acero	B
14	CP-85-1	Imp. 79 De POZO N°3, San Luis	250	50	40	O 81	Acero	B
16	CP-94-1	Imp. 97 De pozo N°4, El Abrazo	200	100	71	2,26	Acero	B
2	CP-125	Imp. 125/132 a estanque Versailles II	350	35	132	1,37	Acero	B
4	CP-123	Imp. 123 De POZO N°1 Oreste Plath	300	35	86	1 22	Acero	B
4	CP-126	Imp. 126 De POZO N°2. Oreste Plath	350	34	57	O 59	Acero	B
13	CP-121	Imp. 121 De pozo N°2, Santa Marta	200	40	70	2 23	Acero	B
10	CP-122	Imp. 122 De pozo N°3, Vista Alegre	200	60	66	2 10	Acero	B
8	CP-119	Imp. 114 De pozo N°3A, El Tranque	200	77	79	2,51	Acero	B
8	CP-120	Imp. 113 De pozo N°2A, El Tranque	200	140	92	2 93	Acero	B
8	CP-40	Imp. 104 De pozo N°5A El Tranque	200	223	43	1 37	Acero	B
7	CP-124	Imp. 124 De pozo N°1, Jahuel	400	55	72	O 57	Acero	B
7	CP-127	Imp. 127 De pozo N°2, Jahuel	400	20	71	0,57	Acero	B
7	CP-116	Imp. 124/127 a estanque Jahuel	400	40	143	114	Acero	B
3	CP-16	Imp. pozo 2A v 6 Subida a estanque Lo Errázuriz	400	35	74	O59	Acero	B
8	CP-128	Imp. Pz 2 Maipú Centro a Estanque	300	25	72	102	Acero	B
11	CP-131	Imp. Pz 4A El Almendral a estanque	250	440	80	163	HDPE	B

Fuente: Plan SMAPA

Figura 4. Planta Lautaro, que abastece a Ciudad Satélite



Fuente: Google Maps.

En cuanto a la empresa Aguas Andinas, se obtienen los siguientes datos respecto a la fuente y derechos de agua.

Tabla 4. Fuentes y Derechos de agua, Aguas Andinas

Nombre de la Fuente	Identificación del derecho	Punto Captación	Derechos Constituidos y/o en Uso	Caudal Derechos de Agua (l/s) (2)	Caudal de Explotación (l/s) (3)
Sistema Maipo - Yeso	Derechos de Agua Superficial Permanentes Consuntivos en Río Maipo	Río Maipo BT. Independiente	1.174,4 Acciones	19.749	21.000 (3)
		Soc. del Canal de Maipo	400,2 Acciones (4)		
		Asociación Canal de Pirque	1,4 Acciones		
		Río Maipo BT San Carlos	136,9 Acciones (5)		
	Derechos de Agua Superficial Eventual Consuntivos en Río Maipo	Embalse El Yeso	400 mill. (m3/año)	(1)	
Derechos de Agua Superficial Eventuales Consuntivos en Río Maipo	Río Maipo BT. Independiente	22.000,0 l/s	(1)		

	Derechos de Agua Superficial Permanentes Consuntivos en Sistema Laguna Negra	Sistema Laguna Negra	6.425,0 l/s (6)	1.856	
	<i>Subtotal</i>	<i>Subtotal</i>		21.605	21.000
Quebrada de Ramón	Derechos de Agua Superficial Permanentes Consuntivos en Quebrada de Ramón	Quebrada de Ramón	650,0 l/s	73,0	72,3
TOTAL (l/s)				21.678	21.072

Fuente: Plan SMAPA

- (1): No se incluye el rendimiento de los derechos eventuales.
- (2): Caudal para el mes de enero para un año con probabilidad de excedencia del 90%.
- (3): Caudal de Explotación limitado por las capacidades de las plantas de tratamiento de agua potable, incluyendo pérdidas en procesos de tratamiento.
- (4): Se agregan 1,69458 acciones por compra de derechos a la Sociedad del Canal de Maipo. Adicionalmente, se agregan 6,42 acciones por compra de derechos provenientes del Canal Lo Espejo.
- (5): Existe un comodato de Aguas Cordillera en favor de Aguas Andinas por 136,86 acciones del río.
- (6): Se agregan 140 l/s de acciones al Sistema Laguna Negra por compra de derechos provenientes del Estero El Manzano

Tabla 5. Captaciones Aguas Andinas

Identificación de la Captación (Nombre)	Fuente	Caudal Derechos de Agua (l/s)	Caudal de Explotación (l/s) (1)
Sondajes Gran Santiago	190 Sondajes Acuífero Santiago Central Acuífero Colina Sur y Acuífero Pirque	8.029,2	4.272
Drenes Azuilillos	Sistema Laguna Negra	300	0,0
Drenes Vitacura		650	0,0
TOTAL (l/s)		8.979,2	4.272

Fuente: Plan SMAPA

- (1) Incluye sondajes en uso al año 2019 (operativos).

Tabla 6. Sondajes a fuentes de aguas del Gran Santiago, Aguas Andinas

Cód. Sondaje	Nombre	Tipo	Fuente	Caudal Explotación (l/s)	Caudal Derechos de agua (l/s)

Sondajes de uso continuo					
1001	RENCA1-1	Subterráneo	Santiago central	10	12
1003	QUINTA BELLA1-2	Subterráneo	Santiago central	0	0
1004	QUINTA BELLA2-1	Subterráneo	Santiago central	0	5
1006	J.GOULART	Subterráneo	Santiago central	0	23
1007	LA PALMILLA-1	Subterráneo	Santiago central	0	15
1008	LA PALMILLA-2	Subterráneo	Santiago central	0	2
1009	LO PRADO -1	Subterráneo	Santiago central	0	2
1013	SANTA CORINA -3	Subterráneo	Santiago central	27	45
1014	J.A.RIOS2-1	Subterráneo	Santiago central	0	48,5
1015	LO ESPINOZA1-1	Subterráneo	Santiago central	0	7
1016	LO ESPINOZA1-3	Subterráneo	Santiago central	0	0
1017	LO VALLEDOR 9	Subterráneo	Santiago central	0	0
1018	SALESIANOS	Subterráneo	Santiago central	0	36
1019	RENCA2-1	Subterráneo	Santiago central	70	70
1022	LO VALLEDOR8	Subterráneo	Santiago central	0	41
1023	C.NAVIA1-3	Subterráneo	Santiago central	43	45
1027	PEREZ COTAPOS-2	Subterráneo	Santiago central	39,5	40
1029	VIVACETA1	Subterráneo	Santiago central	37	39
1033	LO VALLEDOR1	Subterráneo	Santiago central	53	53
1035	LO VALLEDOR7	Subterráneo	Santiago central	47	55
1038	VICTORIA-1	Subterráneo	Santiago central	40	45
1039	VICTORIA-2	Subterráneo	Santiago central	50	50
1047	LA LAGUNA -2	Subterráneo	Santiago central	0	0
1049	LO VALLEDOR4	Subterráneo	Santiago central	0	0
1050	LO VALLEDOR5	Subterráneo	Santiago central	0	0
1056	RENCA2-2	Subterráneo	Santiago central	0	3
1058	VILLA RIOS -2	Subterráneo	Santiago central	0	30
1059	EL CARMEN	Subterráneo	Santiago central	0	65
1063	J. AGUIRRE-3	Subterráneo	Santiago central	3,5	34
1065	J. AGUIRRE-5	Subterráneo	Santiago central	20	44
1072	J.M.CARO	Subterráneo	Santiago central	0	16
1073	L. MORROS-1	Subterráneo	Santiago sur (Pirque)	0	75
1074	SANTA OLGA5	Subterráneo	Santiago central	0	0
1075	SANTA OLGA6	Subterráneo	Santiago central	0	4
1077	C.NAVIA1-2	Subterráneo	Santiago central	19	35
1078	LO ARANGUIZ1	Subterráneo	Santiago central	17	55
1079	LO ARANGUIZ2	Subterráneo	Santiago central	63	65
1080	LO ESPINOZA1-2	Subterráneo	Santiago central	0	0
1081	SANTA VICTORIA1-1	Subterráneo	Santiago central	0	55
1085	SANTA OLGA1-1	Subterráneo	Santiago central	50	50
1086	SANTA OLGA2	Subterráneo	Santiago central	0	0
1087	1087-J.A.RIOS3-1	Subterráneo	Santiago central	23	40

1088	DAVILA - 1	Subterráneo	Santiago central	0	0
1089	J.A.RIOS. 4-1	Subterráneo	Santiago central	50	60
1091	PINCOYA1-1	Subterráneo	Santiago central	50	50
1092	PINCOYA1-2	Subterráneo	Santiago central	35	50
1093	SANTA OLGA3	Subterráneo	Santiago central	10	15
1095	DAVILA - 2	Subterráneo	Santiago central	0	0
1096	DEPARTAMENTAL -2	Subterráneo	Santiago central	0	20
1097	DEPARTAMENTAL -1	Subterráneo	Santiago central	0	8
1099	HUAMACHUCO-1	Subterráneo	Santiago central	24	55
1102	SANTA OLGA4	Subterráneo	Santiago central	40	40
1104	HUAMACHUCO-2	Subterráneo	Santiago central	0	0
1106	HUAMACHUCO-4	Subterráneo	Santiago central	0	8
1107	HUAMACHUCO5	Subterráneo	Santiago central	64	64
1109	L. MORROS-2	Subterráneo	Santiago sur (Pirque)	0	32,5
1112	PINCOYA2-1	Subterráneo	Santiago central	27	60
1113	PINCOYA2-2	Subterráneo	Santiago central	17	45
1114	QUINTA BELLA1-1	Subterráneo	Santiago central	10	15
1115	SANTA ANITA-1	Subterráneo	Santiago central	0	2
1116	SANTA CORINA-1	Subterráneo	Santiago central	73	80
1117	SANTA CORINA-2	Subterráneo	Santiago central	0	80
1119	C.NAVIA2-1	Subterráneo	Santiago central	33	40
1120	FLORENCIA-1	Subterráneo	Santiago central	42	50
1121	FLORENCIA-2	Subterráneo	Santiago central	0	60
1122	HUAMACHUCO6	Subterráneo	Santiago central	60	71
1123	HUAMACHUCO7	Subterráneo	Santiago central	0	0
1125	LA LAGUNA -1	Subterráneo	Santiago central	0	0
1126	LO ESPEJO -3	Subterráneo	Santiago central	60	60
1131	RENCA1-2	Subterráneo	Santiago central	17	45
1132	SANTA ANITA-2	Subterráneo	Santiago central	0	1
1133	HUAMACHUCO8	Subterráneo	Santiago central	30	71
1134	FLORENCIA-3	Subterráneo	Santiago central	0	55
1135	FLORENCIA-4	Subterráneo	Santiago central	40	55
1136	FLORENCIA-5	Subterráneo	Santiago central	45	60
1137	HUELEN-2	Subterráneo	Santiago central	0	3
1138	HUELEN-3	Subterráneo	Santiago central	0	2
1139	HUELEN-4	Subterráneo	Santiago central	0	11,8
1140	HUELEN-5	Subterráneo	Santiago central	0	0
1144	QUILICURA1-1	Subterráneo	Santiago central	20	30
1145	QUILICURA1-2	Subterráneo	Santiago central	20	30
1146	RENCA3	Subterráneo	Santiago central	43	50
1147	SANTA VICTORIA2-1	Subterráneo	Santiago central	30	70
1148	LO ESPEJO-1	Subterráneo	Santiago central	60	60
1150	LO ESPEJO-2	Subterráneo	Santiago central	40	60

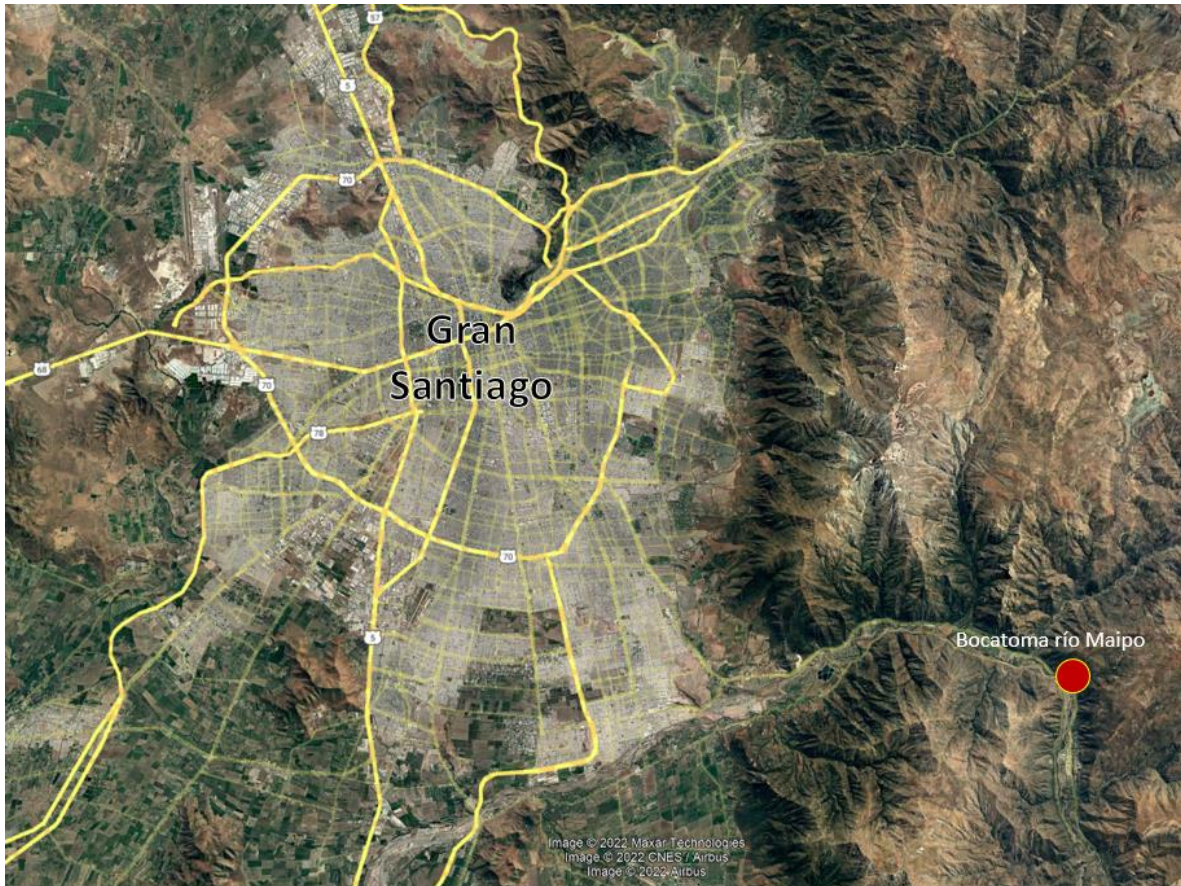
1151	LO ESPEJO -4	Subterráneo	Santiago central	40	57
1155	J. BESA	Subterráneo	Santiago central	0	4
1156	SANTA VICTORIA2-2	Subterráneo	Santiago central	0	10
1157	EL ESFUERZO	Subterráneo	Santiago central	0	70
1158	LO ESPINOZA2-1	Subterráneo	Santiago central	0	2
1163	DANTE	Subterráneo	Mapocho alto (Vitacura)	0	75
1164	L.THAYER OJEDA	Subterráneo	Santiago central	0	0
1165	P. LOTA	Subterráneo	Santiago central	0	40
1166	RIESCO	Subterráneo	Mapocho alto (Vitacura)	0	85
1168	VITACURA-1	Subterráneo	Santiago central	0	15,5
1169	VITACURA-2	Subterráneo	Santiago central	0	0
1170	VITACURA-3	Subterráneo	Santiago central	0	0
1171	VITACURA-4	Subterráneo	Santiago central	0	0
1172	VITACURA-5	Subterráneo	Santiago central	0	13
1173	VITACURA-6	Subterráneo	Mapocho alto (Vitacura)	0	16,5
1175	SANTA LUISA	Subterráneo	Santiago central	38	70
1178	RENCA 4	Subterráneo	Santiago central	42	50
1179	SAN MARTIN	Subterráneo	Santiago central	12	47
1182	RENCA 5	Subterráneo	Santiago central	25	30
1184	QUILICURA 2-1	Subterráneo	Santiago central	10	36
1193	Q.PONIENTE6	Subterráneo	Colina sur	0	63
1194	SAN LUIS14	Subterráneo	Colina sur	50	80
1197	Q.PONIENTE5	Subterráneo	Colina sur	50	60
1198	Q.PONIENTE4	Subterráneo	Colina sur	0	21
1199	Q.PONIENTE2	Subterráneo	Colina sur	0	50
1200	Q.PONIENTE8	Subterráneo	Colina sur	0	100
1201	Q.PONIENTE7	Subterráneo	Colina sur	0	80
1202	Q.PONIENTE3	Subterráneo	Colina sur	100	100
1203	Q.PONIENTE-1	Subterráneo	Colina sur	0	5
1204	HUECHURABA7	Subterráneo	Santiago central	70	90
1205	HUECHURABA8	Subterráneo	Santiago central	60	60
1208	HUECHURABA3	Subterráneo	Santiago central	42	57
1209	HUECHURABA2	Subterráneo	Santiago central	43	43
1212	HUAMACHUCO -2A	Subterráneo	Santiago central	55	63
1213	HUECHURABA4	Subterráneo	Santiago central	0	0
1214	HUECHURABA5	Subterráneo	Santiago central	0	0
1215	HUAMACHUCO-7A	Subterráneo	Santiago central	55	81
1216	SANTA VICTORIA 2-2A	Subterráneo	Santiago central	40	40
1217	RENCA 1-1A	Subterráneo	Santiago central	30	63
1218	SANTA OLGA 1- 3A	Subterráneo	Santiago central	70	70
1219	HUECHURABA1	Subterráneo	Santiago central	48	53
1220	LO VALLEDOR4A	Subterráneo	Santiago central	60	60

1221	HUECHURABA6	Subterráneo	Santiago central	40	49
1222	RENCA8	Subterráneo	Santiago central	68	68
1223	RENCA7	Subterráneo	Santiago central	67	67
1224	SANTA OLGA6A	Subterráneo	Santiago central	70	70
1225	LO VALLEDOR6A	Subterráneo	Santiago central	62	62
1226	RENCA6	Subterráneo	Santiago central	56	58
1234	J.KENNEDY6	Subterráneo	Santiago sur (Pirque)	80	110
1235	J.KENNEDY5	Subterráneo	Santiago sur (Pirque)	40	110
1236	J.KENNEDY4	Subterráneo	Santiago sur (Pirque)	35	110
1240	J.KENNEDY2	Subterráneo	Santiago sur (Pirque)	0	40
1243	HUELEN 5A	Subterráneo	Santiago central	90	100
1248	HUAMACHUCO-3A	Subterráneo	Santiago central	37	52
1249	LA LAGUNA-2A	Subterráneo	Santiago central	98	111
1250	HUAMACHUCO-4A	Subterráneo	Santiago central	40	50
1251	LA LAGUNA-1A	Subterráneo	Santiago central	97,5	97,5
1253	SANTA CORINA-3A	Subterráneo	Santiago central	48	56
1256	P.ALEGRE2	Subterráneo	Santiago sur (Pirque)	0	110
1257	LA PINTANA1	Subterráneo	Santiago sur (Pirque)	0	130,2 (2)
1258	LA PINTANA 2	Subterráneo	Santiago sur (Pirque)	0	132
1259	LA PINTANA 9	Subterráneo	Santiago sur (Pirque)	0	45
1260	LA PINTANA 3	Subterráneo	Santiago sur (Pirque)	0	127
1261	LA PINTANA 4	Subterráneo	Santiago sur (Pirque)	0	131,3
1264	LA PINTANA 8	Subterráneo	Santiago sur (Pirque)	71	130
1265	LA PINTANA 5	Subterráneo	Santiago sur (Pirque)	100	131,5
1266	LA PINTANA 6	Subterráneo	Santiago sur (Pirque)	80	132,7
1269	SANTA CORINA-5	Subterráneo	Santiago central	60	72
1275	SANTA LUISA 2	Subterráneo	Santiago central	20	25
1279	SANTA LUISA 3	Subterráneo	Santiago central	15	16,2
1283	HUAMACHUCO 6A	Subterráneo	Santiago central	0	0
1010	J.A.RIOS1-1	Subterráneo	Santiago central	0	0
1028	PEREZ COTAPOS3	Subterráneo	Santiago central	0	0
1034	LO VALLEDOR2	Subterráneo	Santiago central	0	0
1048	LO VALLEDOR3	Subterráneo	Santiago central	0	0
1100	LO VALLEDOR -6	Subterráneo	Santiago central	0	0
1124	HUELEN -1	Subterráneo	Santiago central	0	0
1292	RENCA2-3	Subterráneo	Santiago central	0	0
1293	ANTONIO VARAS	Subterráneo	Santiago central	0	0

1297	HUELEN 7	Subterráneo	Santiago central	100	100
1290	SANTA CORINA 6	Subterráneo	Santiago central	0	0
1296	VICTORIA 3	Subterráneo	Santiago central	0	0
1305	LO ESPEJO 8	Subterráneo	Santiago central	0	0
5001	LO VALLEDOR 12	Subterráneo	Santiago central	0	0
1291	HUAMACHUCO10 (8B)	Subterráneo	Santiago central	0	0
1302	RENCA 1-4	Subterráneo	Santiago central	0	0
1303	Q.PONIENTE 9	Subterráneo	Colina sur	0	0
1306	LO ESPEJO 9	Subterráneo	Santiago central	0	0
5002	SANTA OLGA 9	Subterráneo	Santiago central	0	0
1024	J.A.RIOS2-2	Subterráneo	Santiago central	0	40
1026	PEREZ COTAPOS-1	Subterráneo	Santiago central	25	40
1082	KENNEDY-1	Subterráneo	Santiago central	(1)	80
1083	KENNEDY-2	Subterráneo	Santiago central	(1)	80
1090	J. AGUIRRE -1	Subterráneo	Santiago central	0	0
1108	J.A.RIOS1-2	Subterráneo	Santiago central	0	85
1130	QUINTA BELLA 1 -2	Subterráneo	Santiago central	0	0
1141	LO PRADO-2	Subterráneo	Santiago central	(1)	40
1142	PEREZ COTAPO4	Subterráneo	Santiago central	50	75
1149	J. AGUIRRE-2	Subterráneo	Santiago central	30	40
1232	P.ALEGRE5	Subterráneo	Santiago sur (Pirque)	90	100
1238	P.ALEGRE6	Subterráneo	Santiago sur (Pirque)	50	100
1252	P.ALEGRE4	Subterráneo	Santiago sur (Pirque)	90	110
1254	J.A.R.1-2A	Subterráneo	Santiago central	0	0
1255	J.A.R. 2-2A	Subterráneo	Santiago central	0	0
1263	LA PINTANA 7	Subterráneo	Santiago sur (Pirque)	70	112
TOTAL				4.272	8.029,2

Fuente: Plan SMAPA

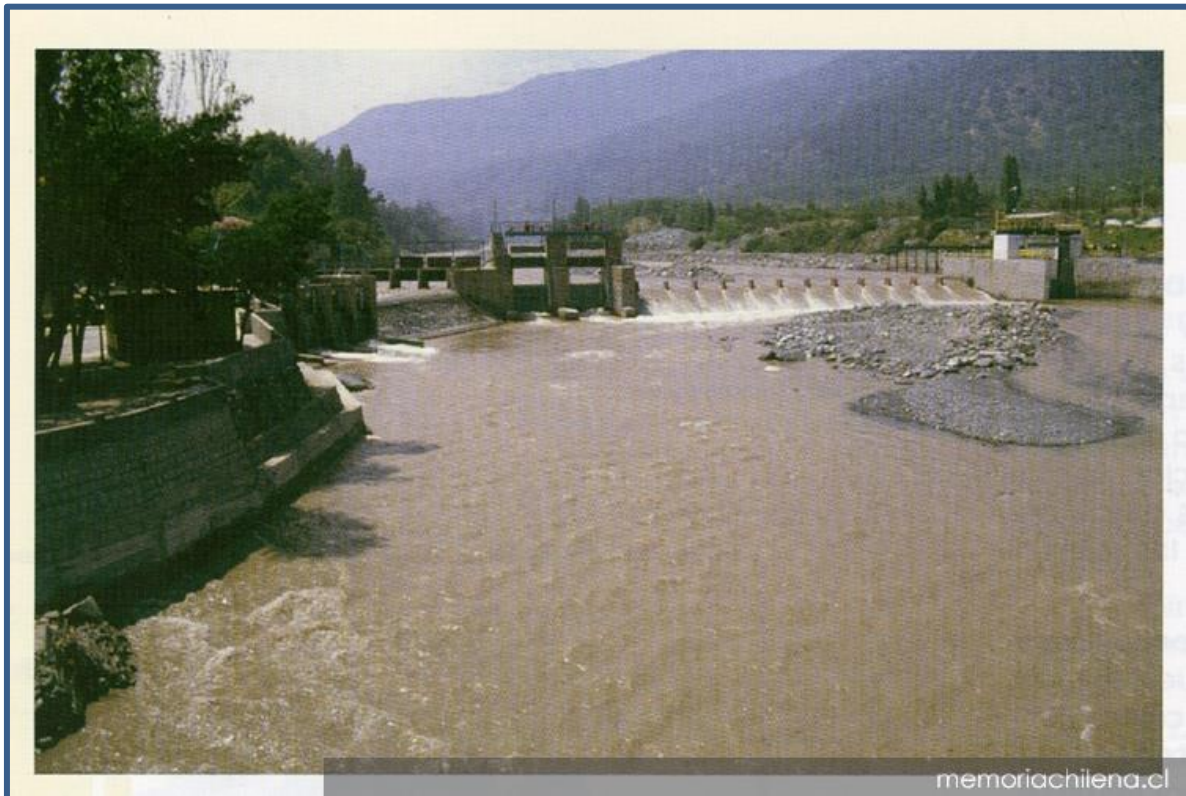
En cuanto a las fuentes de agua, la localización de la bocatoma se encuentra según lo indica la siguiente figura:

Figura 5. Ubicación bocatoma Aguas Andinas

Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth

La captación más importante del agua potable de Santiago es la denominada “Bocatoma independiente”, la cual capta sus aguas desde el río Maipo I sección, en la localidad de la Obra, comuna de San José de Maipo, provincia Cordillera.

Se trata de una bocatoma con barrera total a lo ancho del río que tiene dos captaciones, a saber: Captación de Aguas Andinas en la ribera izquierda y captación del Canal San Carlos en la ribera derecha.

Figura 6. Captación de aguas Las Vizcachas

Fuente: Memoriachilena.cl

Las aguas captadas son conducidas a la planta de agua potable de las Vizcachas ubicada aproximadamente a 6,5 km, medidos en línea recta. Esta bocatoma recoleta el agua que viene de las principales fuentes hídricas de Santiago.

Laguna Negra: La laguna Negra es una fuente que tradicionalmente ha sido la reserva de agua potable de Santiago y está ubicada en la cuenca del río Yeso en una cota aproximada 2.700 msnm. Actualmente las aguas pueden ser captadas y conducidas al embalse el Yeso y parte del agua es vertida al estero Manzanillo desde donde son captadas mediante el acueducto de Laguna Negra.

Embalse El Yeso: Este embalse es cercano a la laguna Negra y tiene una capacidad de 255 millones de m³. Esta obra se ocupa para almacenar el recurso hídrico y aportar aguas al río Maipo durante períodos de baja de caudales.

En la siguiente figura se muestran las ubicaciones de estas dos obras, donde la laguna Negra se sitúa a la derecha y el embalse el Yeso a la izquierda.

Figura 7. Laguna Negra y Embalse el Yeso

Fuente: Ruta Chile

Fuentes de agua del acueducto Laguna Negra: Este acueducto Laguna Negra nace en el estero Manzanillo desde donde se captan aguas de las lagunas Negra y Encañada, las cuales está ubicadas muy próximas. Este acueducto capta aguas de varios esteros afluentes al río Maipo, que lo cruzan en el tramo donde el acueducto está emplazado paralelo al río Maipo. Este acueducto tiene una longitud de 87 Km y finaliza en el recinto ubicado en las calles Pocuro con Antonio Varas.

Quebrada De Ramón: La quebrada de Ramón es un estero cordillerano ubicado en la Comuna de la Reina, con una captación ubicada en la calle Valenzuela Puelma 10.329.

Fuentes Subterráneas: Aguas Andinas tiene inscritos derechos de aguas de 169 pozos que se suelen estar ubicados en plantas con estanques y tratamiento de agua potable subterránea. A continuación, se muestra la copa ubicada en Avenida el Parrón con Ruta 5 Sur, Comuna de la Cisterna.

Figura 8. Copa de agua en La Cisterna



Fuente: Google Street View

III SERVICIO DE ALCANTARILLADO

III.1 REDES DE AGUAS SERVIDAS

El sistema de alcantarillado de SMAPA está basado en un sistema de recolección completamente gravitacional que entrega las aguas servidas a colectores de Aguas Andinas

Dado que el territorio operacional de alcantarillado debe tener la misma superficie y atender la misma área de concesión que el servicio de agua potable, su superficie es la misma, es decir las ya señaladas 7.421 Hás.

Este total se divide en:

- 6.763 Hás con saneamiento actual.
- 658 Hás sin saneamiento actual.

Las 658 Hás sin saneamiento actual se ubican en el Sector Santa Ana de Chena y corresponden a parcelaciones de carácter agroresidencial que tienen agua potable de SMAPA y soluciones individuales de aguas servidas por medio de fosa y pozo absorbente.

Tabla 7. Sectores con servicio de alcantarillado

Nº	Sector	Superficie (Há)	Superficie (%)
1	San José de Chuchunco	297	4,00%
2	Las Rejas	147	1,98%
3	Pajaritos	372	5,01%
4	Los Álamos	87	1,17%
5	Vespucio Norte	656	8,84%
6	Lo Errázuriz	653	8,80%
7	El Pajonal	627	8,45%
8	La Farfana	9	0,12%
9	Bueras	625	8,42%
10	Vivero	16	0,22%
11	Camino a Rinconada	2.107	28,39%
12	Agua Santa	66	0,89%
13	El Abrazo	976	13,15%
14	Ciudad Satélite	125	1,68%
	Con saneamiento CP	163	2,20%
	Sin saneamiento CP	495	6,67%
Total		7.421	100,00%

Fuente: elaboración URBE.

Para Aguas Andinas, la red de tuberías de alcantarillado tiene una extensión de 8.172 Km y cuenta con dos plantas de tratamiento, denominadas el Trebal y la Farfana, las cuales vierten sus aguas al río Mapocho.

Los colectores interceptores principales son: Maipo – San Bernardo, Maipú, el Trebal , Zanjón , Farfana y Conchalí – Quilicura.

IV DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN SANITARIA ACTUAL Y FUTURA

Se revisará en base a los planes de ambas empresas, la situación sanitaria actual y la proyectada a futuro.

Este diagnóstico señala la situación actual y futura de los diversos servicios sanitarios de SMAPA para el período del plan sanitario que comprende el período 2013 a 2028 y Aguas Andinas al 2035.

IV.1 DISPONIBILIDAD DE DERECHOS DE AGUAS CONFORME A LA DEMANDA DE AGUA SEÑALADA EN EL PLAN SANITARIO DE SMAPA Y AGUAS ANDINAS

Este análisis se efectúa en conjunto para toda el área que abastece la empresa concesionaria SMAPA, la cual incluye la comuna de Cerrillos, Maipú y parte de Estación Central.

El acuífero, denominado “Santiago Central”, actualmente se ha declarado zona de prohibición para otorgar nuevos derechos de agua subterránea de carácter permanente y estos solo pueden ser otorgados en forma provisional.

Sin embargo, tal como se señaló en el Ítem II.2, SMAPA posee derechos de agua total de **7.803 litros/seg** de aguas subterráneos.

En la siguiente tabla se señalan las demandas de caudales de aguas potable para todo el territorio operacional de SMAPA. Cabe señalar que la cobertura de agua potable del 100%.

Tabla 8. Demanda de agua potable de todo el sector de SMAPA

Año	Población Total en T.O. Hab	Población Abastecida	Dotaciones de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		
			Población 1/hab/día	Clientes m ³ /cl/mes	Qmedio (1/s)	Qmax diario (1/5)	Qmax hor (1/s)	Producción	Distribución	Qmedio (1/s)	Qmax diario (1/s)	Qmax hor (1/s)
2013	666,585	666,585	214	22.5	1,650.9	2,106.7	2,908.6	0%	43.91%	2,943.5	3,748.3	5,062.3
2014	671,623	671,623	217	22.6	1,685.8	2,151.0	2,971.4	0%	43.91%	3,005.6	3,826.8	5,169.3
2015	676,671	676,671	220	22.8	1,723.5	2,198.9	3,039.2	0%	43.91%	3,072.7	3,911.6	5,285.0
2016	681,727	681,727	224	23.0	1,764.1	2,250.5	3,112.2	0%	43.91%	3,145.0	4,003.0	5,409.6
2017	686,791	686,791	227	23.2	1,807.8	2,305.9	3,190.5	0%	43.90%	3,222.6	4,101.2	5,543.4
2018	691,863	691,863	232	23.5	1,854.5	2,365.3	3,274.4	0%	43.90%	3,305.9	4,206.5	5,686.8
2019	696,940	696,940	236	23.8	1,904.5	2,428.8	3,364.0	0%	43.90%	3,394.9	4,319.0	5,840.2
2020	702,024	702,024	241	24.1	1,957.8	2,496.6	3,459.6	0%	43.90%	3,489.8	4,439.2	6,003.8
2021	707,112	707,112	246	24.5	2,014.6	2,568.8	3,561.4	0%	43.90%	3,590.9	4,567.1	6,178.0
2022	712,204	712,204	252	24.9	2,075.0	2,645.5	3,669.6	0%	43.90%	3,698.4	4,703.2	6,363.3
2023	717,299	717,299	258	25.3	2,139.1	2,726.9	3,784.4	0%	43.89%	3,812.5	4,847.6	6,559.9
2024	722,396	722,396	264	25.7	2,207.0	2,813.2	3,906.1	0%	43.89%	3,933.5	5,000.7	6,768.4
2025	727,494	727,494	271	26.2	2,278.8	2,904.6	4,034.9	0%	43.89%	4,061.5	5,162.7	6,989.0
2026	732,593	732,593	278	26.7	2,354.8	3,001.1	4,171.0	0%	43.89%	4,196.8	5,333.9	7,222.1
2027	737,690	737,690	285	27.2	2,435.0	3,103.0	4,314.7	0%	43.89%	4,339.6	5,514.7	7,468.3
2028	742,785	742,785	293	27.8	2,519.5	3,210.5	4,466.2	0%	43.89%	4,490.3	5,705.4	7,728.0

Fuente: elaboración URBE.

El caudal necesario para abastecer a la población es el caudal medio diario para el año 2028, que según la

Tabla 8 es 4.490,3 litros/seg, valor mucho mayor a los caudales de los derechos de aguas, que es 7.803 litros/seg.

Notas: El análisis considera conjuntamente la población de Maipú, los Cerrillos y lo correspondiente a Estación Central debido a que el servicio de agua potable abarca esas comunas.

Para la empresa Aguas Andinas, se puede asegurar que el cumplimiento de las metas de mejoramiento y mantención de toda la infraestructura con forme al Plan de desarrollo sanitario, garantiza el buen funcionamiento del servicio.

A lo anterior cabe agregar que a fin de asegurar mayor seguridad del corte de abastecimiento por aumento brusco de la turbiedad del río Maipo, la empresa sanitaria a construido 14 nuevos estanques de acopio de aguas que garantizan 36 horas de suministro ante la suspensión de la captación del río Maipo.

En la siguiente figura se muestra los nuevos estanques.

Figura 9. Megaestanques de Pirque, Aguas Andinas



Fuente: Web Aguas Andinas

El análisis de disponibilidad de agua para el año 2050, se presenta a continuación:

IV.2 SITUACIÓN PARA EL AÑO 2050

La información que se presenta se ha obtenido de la Cuadro 16 del Capítulo IV.1 “Escenarios del Crecimiento de la Población”, del “Resumen Ejecutivo de la Imagen

Objetivo”, de este PRC. Allí se señala que la Población para el año 2050, bajo un escenario optimista será de 155.643 habitantes. En el mismo Cuadro citado se ha determinado que la población para el año 2028 será de 86.608 (se ha efectuado una interpolación).

Dado que en el Cuadro N°5 de la página anterior, se señala que toda el área abastecida por SMAPA comprende 742.785 habitantes y a falta de mayor información, se supone que el crecimiento de esta área será similar a la Comuna de Cerrillos.

De esta forma se puede considerar que SMAPA abastecerá en el año 2050

= 742.785 hab * Población del año 2050 Cerrillos/ población para el año 2028 de Cerrillos

= 742.785 * 155.643 / 86.608 = 1.334.857 habitantes

Dado que para el año 2028 se ha considerado un consumo de 4.490,3 litros/seg en toda el área de SMAPA, si se supone que en el año 2050 la dotación será la misma, el consumo para año 2050 será proporcional a la cantidad de habitantes con relación al año 2028, es decir:

Demanda agua para el año 2050 = demanda en el año 2028 * habitantes del año 2050 / habitantes del año 2028

Demanda para año 2050 = 4.490,3 litros/seg * 1.334.857 habitantes / 742.785 habitantes

Demanda para el año 2050 = 8.069 litros/seg

Este valor es ligeramente mayor a los caudales de los derechos de aguas, que suman 7.803 litros/seg.

En conclusión, los derechos de aguas no permiten abastecer a los habitantes en el año 2050 y es urgente disminuir las pérdidas de caudal de la red de SMAPA que es actualmente, según Cuadro N°5, 43,83 % del caudal producido, de esa forma se puede lograr disponer del agua suficiente para abastecer a toda la población.

Si se reducen las pérdidas hasta un 35%, lo cual es conservador, el agua disponible será 1,4383 * 0,75 * 8,069.

Por tanto, reduciendo las pérdidas de agua por la red, se podrá disponer de agua suficiente para abastecer la población proyectada.

Para la empresa Aguas Andinas, conforme a lo señalado en el plan de desarrollo sanitario de 2020, la empresa contará el año 2035 con un total de derechos de agua de 30,657 m3/seg de derechos de aguas, tanto superficiales como subterráneos.

Conforme a lo señalado en el plan actualizado de Aguas Andinas, la dotación proyectada por habitante **es 232 litros/día.**

Habitantes que puede abastecer = $30,657 * 1000 * \text{número de segundos de un día} / \text{dotación (232)}$

Habitantes que puede abastecer = $30.657 * 86.400 / 232 = \mathbf{11.417.089}$

Habitantes que tendrá el Gran Santiago en los años 2020 y 2024 conforme a datos de Plan Sanitario de Aguas Andina, señalados en las páginas 15 y 16 del presente documento

Habitantes Santiago 2020 : 5.130.650

Habitantes Santiago 2024 : 5.326.326

Crecimiento anual entre 2024 y 2020 = $5.326.326 - 5.130.650 / 4 = 195.676/4 = 48.919$

Al aplicar esta tasa de crecimiento , la población del gran Santiago para 2050 será :

$5.130.650 + \text{Numero de años del 2020 a 2050} * \text{tasa de crecimiento anual}$

$= 5.130.650 + 30 * 49.919 = \mathbf{6.628.220 \text{ habitantes gran Santiago}}$

Este número es menor a la cantidad de derechos de agua a abastecer con los derechos de aguas existentes, cuyo valor se muestra en la página anterior y es **11.417.089 habitantes.**

En conclusión, los derechos existentes son suficientes para la demanda del año 2050, salvo que un empeoramiento de la sequía produzca una gran escasez hídrica.

IV.3 ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE AGUA CONSIDERANDO DEMANDA DE AGUA DE LA INSTALACIÓN DE GOOGLE EN EL AÑO 2050

La instalación de la infraestructura de Google, según datos públicos, entre ellos el reportaje de “La Tercera”, de enero de 2021 es **169 litros/seg.**

Si se considera que el caudal de los derechos de aguas es de **7.803 litros/seg**, al restar los 169 litros/seg es $7.803 - 169 = 7.634$ litros/seg.

La demanda por habitante es **293 litros/seg** por habitante al día, que equivale a un caudal instantáneo de 0,00339 litros/seg.

La cantidad de habitantes que el caudal de derechos de aguas de 7.634 litros segundos se obtiene al dividir esta cantidad por la demanda por habitante por 0,00339 = $7.634/0,00339 = 2.251.917$ habitantes, (dos millones doscientos cincuenta y un mil novecientos diez y siete).

Por otra parte la población de toda el área abastecida por SMAPA se puede calcular efectuando un análisis estadístico de la población de Cuadro 5, consistente en efectuar una regresión lineal entre el año (columna 1) y la Población (columna 2). El análisis da cuenta que la relación es una línea recta perfecta y la ecuación es la siguiente:

$$\text{Población en miles de habitantes} = - 9.600 + 5,1 * \text{año}$$

Para el año 2050 la población será:

$$-9.600 + 5,1 * 2050 = 855, \text{ es decir } 855.000 \text{ habitantes}$$

Considerando la demanda de 0,00339 litros/seg. por habitantes, resulta que el caudal necesario para satisfacerla es:

$$Q \text{ (litros/seg)} = 0,00339 * 855.000 = 2.898,45 \text{ litros/seg.}$$

Al agregar el caudal que demandaría Google que es 160 litros/seg, el caudal total de la demanda para el año 2050 es:

$$\text{CAUDAL TOTAL DE LA DEMANDA PARA 2050, INCLUIDO GOOGLE} = 3.058,45 \text{ LITROS/ SEGUNDOS.}$$

$$\text{CAUDAL DE LOS DERECHOS DE AGUA} = 7.803 \text{ LITROS / SEGUNDO}$$

Sí se considera que el caudal de los derechos de aguas es de **7.803 litros/seg**, al restar los 169 litros/seg es $7.803 - 169 = 7.634$ litros/seg

La demanda por habitante es 293 litros/seg por habitante al día, que equivale a un caudal instantáneo de 0,00339 litros/seg

CONCLUSIÓN: los derechos de agua permiten abastecer la demanda de agua en el año 2050, siempre que el estado de la infraestructura sanitaria lo permita.

Nota: La demanda de Google no significa necesariamente aumentar la demanda al acuífero en 169 litros/seg, porque no es posible obtener nuevos derechos de aguas dado que el acuífero del sector debido a que tiene dictada zona de prohibición para otorgar nuevos derechos de aguas. De manera que el caudal debe provenir de derechos de aguas comprados a un usuario ubicado dentro del mismo sector acuífero.

Por otra parte, el espesor del acuífero es de aproximadamente 450m, antecedente que está contenido en el Informe "Diagnóstico de Calidad de Aguas Subterráneas en la Región Metropolitana", realizado Porsga S.A.S.I.T. N°390, Julio, 2016.

El texto, en lo pertinente, se reproduce textualmente a continuación:

En la Depresión Central se encuentran rocas estratificadas que aparecen en "cerros isla" la Formación Lo Valle y la Formación Abanico. Los estratos del Cordón Los Ratones aparecen en el Cordón homónimo al Sur del Río Maipo, que es una secuencia informal compuesta por secuencias volcánicas y subvolcánicas con

intercalaciones de sedimentos continentales, tiene un espesor aproximado de 450 metros. Subyace en discordancia con la Formación Abanico. También se encuentran los depósitos de las Ignimbritas de Pudahuel cubriendo sedimentos no consolidados.

En este sentido, la situación dinámica del acuífero se señala en el registro de controles del nivel de la napa del pozo AP Cerrillos, ubicado en la calle Lo Errazuriz N° 7069.

Los registros han sido obtenidos de la base de datos públicos de la DGA y se muestran a continuación:

Tabla 9. Niveles estáticos en pozos, DGA 2022.

GOBIERNO DE CHILE										Página: 1		
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS										Fecha Emisión: 31-03-2022		
DIRECCION GENERAL DE AGUAS												
NIVELES ESTATICOS EN POZOS												
PERIODO: 01/01/2013 - 31/12/2022												
Estación:		AP. CERRILLOS										
Codigo BNA:		05730037-K		Altitud (msnm):		514		UTM Norte (mts):		6292811		
Cuenca:		RIO MAIPO		Latitud S:		33° 29' 32"		UTM Este (mts):		339964		
SubCuenca:		Rio Mapocho Bajo (entre E De Las Rosas y R Maipo)				Longitud W:		70° 43' 22"		Área de Drenaje (km2):		0,00
Fecha	Nivel (m)	I	Fecha	Nivel (m)	I	Fecha	Nivel (m)	I	Fecha	Nivel (m)	I	
27-02-2013	56,07		24-04-2013	56,25		25-06-2013	54,75		29-08-2013	56,32		
27-12-2013	57,21		26-02-2014	57,74		22-04-2014	58,18		23-06-2014	67,30		
27-10-2014	58,20		23-12-2014	59,04		20-02-2015	0,00		16-04-2015	0,00		
22-10-2015	0,00		23-12-2015	60,55		05-02-2016	60,84		20-04-2016	59,43		
13-12-2016	61,27		21-03-2017	61,55		19-06-2017	61,12		28-09-2017	61,25		
13-03-2018	62,28		11-06-2018	62,07		05-09-2018	62,27		26-12-2018	62,43		
21-06-2019	63,20		30-09-2019	63,61		16-03-2020	64,94		18-06-2020	65,26		

Fuente: elaboración URBE.

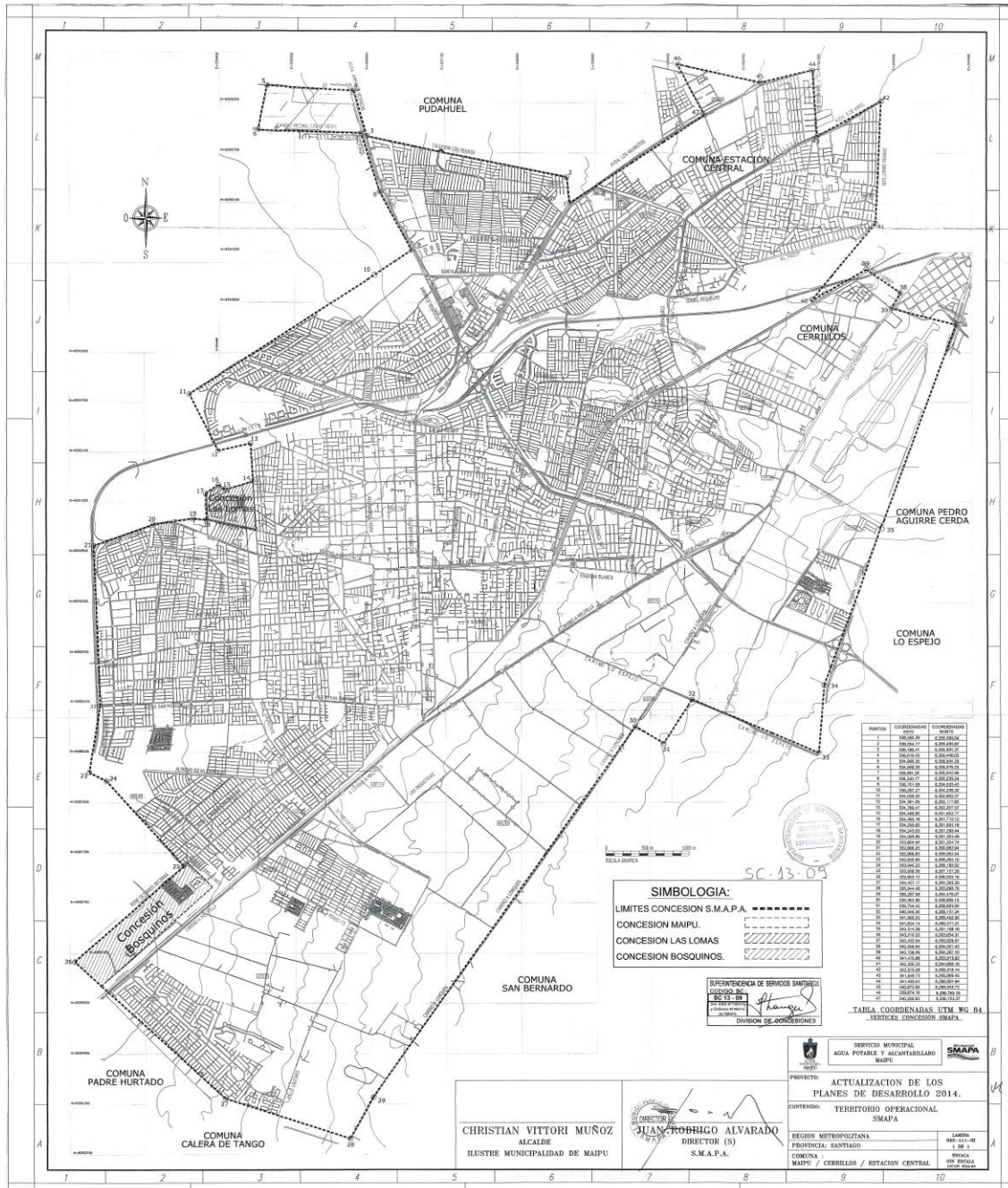
Si bien la gran profundidad del acuífero permite profundizar los pozos hasta 450m, en promedio, se aprecia un descenso entre los años aproximadamente de 13m en 6 años.

Si el período de sequía continúa, el acuífero puede deteriorarse, lo cual hace necesario desde ya evaluar e implementar sistemas de recarga de acuífero u otras alternativas que permitan captar más agua, a nivel de todo el gran Santiago.

V ANEXOS

V.1 ANEXO 1: PLANO DEL TERRITORIO OPERACIONAL DE SMAPA

Mapa 1 Territorio Operacional de SMAPA



Fuente: SMAPA

V.2 ANEXO 2: REFORMA AL CÓDIGO DE AGUAS

El 6 de mayo del presente año se publicó en el Diario Oficial el nuevo Código de Aguas.

La razón de tenerlo presente para el presente PRC, es su efecto en las aguas para el abastecimiento de agua potable, a continuación se adjunta el Artículo N°5 que se refiere a este asunto:

Sustituyese el artículo 5 por siguiente:

"Artículo 5.- Las aguas, en cualquiera de sus estados, son bienes nacionales de uso público. En consecuencia, su dominio y uso pertenece a todos los habitantes de la nación.

En función del interés público se constituirán derechos de aprovechamiento sobre las aguas, los que podrán ser limitados en su ejercicio, de conformidad con las disposiciones de este Código.

Para estos efectos, se entenderán comprendidas bajo el interés público las acciones que ejecute la autoridad para resguardar el consumo humano y el saneamiento, la preservación ecosistémica, la disponibilidad de las aguas, la sustentabilidad acuífera y, en general, aquellas destinadas a promover un equilibrio entre eficiencia y seguridad en los usos productivos de las aguas.

El acceso al agua potable y el saneamiento es un derecho humano esencial e irrenunciable que debe ser garantizado por el Estado.

No se podrán constituir derechos de aprovechamiento en glaciares.

En el caso de los territorios indígenas, el Estado velará por la integridad entre tierra y agua, y protegerá las aguas existentes para beneficio de las comunidades indígenas, de acuerdo a las leyes y a los tratados internacionales ratificados por Chile y que se encuentren vigentes."

Esta disposición significa que es de interés público procurar el abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento, estando entonces, el Estado obligado a resguardarlo.

Se espera que este principio origine la elaboración de reglamentos que hagan efectivo este principio.

V.3 ANEXO 3: SEGURIDAD HIDROLÓGICA AGUAS ANDINAS

4.1.1.4. Seguridad Hidrológica de Fuentes Superficiales del Sistema Maipo-Yeso

El balance oferta demanda en fuentes para el sistema Gran Santiago, considerando la existencia del Embalse El Yeso, se realiza a partir de un modelo de simulación de escala mensual que determina la seguridad hidrológica de las fuentes superficiales del Sistema Maipo-Yeso en el abastecimiento de agua potable del sistema Aguas Andinas Gran Santiago.

El modelo es básicamente un balance de masa de los recursos con etapas mensuales en el cual la oferta corresponde a los caudales afluentes al embalse El Yeso y caudales en el río Maipo en el Manzano llevados a la captación La Obra en régimen natural. Los datos de las series de caudales se obtienen del Estudio Hidrológico de Fuentes Superficiales del Grupo AGUAS desarrollado por DICTUC, de diciembre 2013. El modelo asume que al considerar las series de 62 años registradas se presentan todos los escenarios hídricos probables durante el período de simulación, en especial situaciones de escasez.

El objetivo de la simulación es demostrar que Aguas Andinas cuenta con los derechos de agua suficiente para garantizar un 90% de seguridad de abastecimiento de la demanda proyectada en el quinto año de operación de la concesión, es decir que el número de años en que la demanda es satisfecha con la oferta de recursos sea mayor o igual al 90% de los años simulados. Adicionalmente, se verifica el año 10 y 15 (2024, 2029) para analizar el requerimiento de derechos adicionales durante todo el año de previsión.

La descripción detallada de la simulación realizada se incluye en el Anexo N° 4.1. Los resultados de la simulación permiten concluir que se dispondrá del siguiente nivel de seguridad hidrológica:

Cuadro 4.6.-
Seguridad Hidrológica de Fuentes Superficiales del Sistema Maipo-Yeso
NOMBRE SISTEMA: GRAN SANTIAGO
ETAPA: PRODUCCIÓN

Año		Años de Simulados (N°)	Años de Falla (N°)	Seguridad (%)	(N°) Acciones Río Maipo Adicionales
5	2019	62	4	93,5	0
10	2024	62	7	88,7	25
15	2029	62	7	88,7	75

De este balance se tiene que los derechos superficiales y subterráneos que dispone Aguas Andinas, en conjunto con la capacidad de producción actual y planificada, es suficiente para garantizar una seguridad hidrológica mayor a un 90%, hasta el año 5 (año 2019) de operación de la concesión.

En los años siguientes, Aguas Andinas deberá incrementar sus derechos de agua en el río Maipo en la cantidad de 20 y 75 acciones adicionales en los años de previsión 2024 y 2019 respectivamente.

Fuente: Aguas Andinas