

**Anexo N°6**

**Estudio de Demandas**



**Aguas San Pedro, concesión Alerce: Proyección de demanda  
Informe final**

**Consultores en Economía y Desarrollo S.A.**



**Juan E. Doña**

**abril, 2022**

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>POBLACIÓN Y CLIENTES .....</b>	<b>6</b>
3.1	INTRODUCCIÓN .....	6
3.2	PROYECCIÓN DE CLIENTES.....	6
3.3	PROYECCIÓN DE POBLACIÓN .....	6
3.4	POBLACIÓN ABASTECIDA .....	8
<b>4</b>	<b>CONSUMOS DE AGUA POTABLE.....</b>	<b>9</b>
4.1	INFORMACIÓN DISPONIBLE .....	9
4.2	CONSUMOS HISTÓRICOS DE AP .....	9
4.3	PROYECCIÓN .....	10
<b>5</b>	<b>CONSUMO DE AGUAS SERVIDAS .....</b>	<b>11</b>

## **Aguas San Pedro: Proyección de demanda Informe Final**

### **1 Introducción**

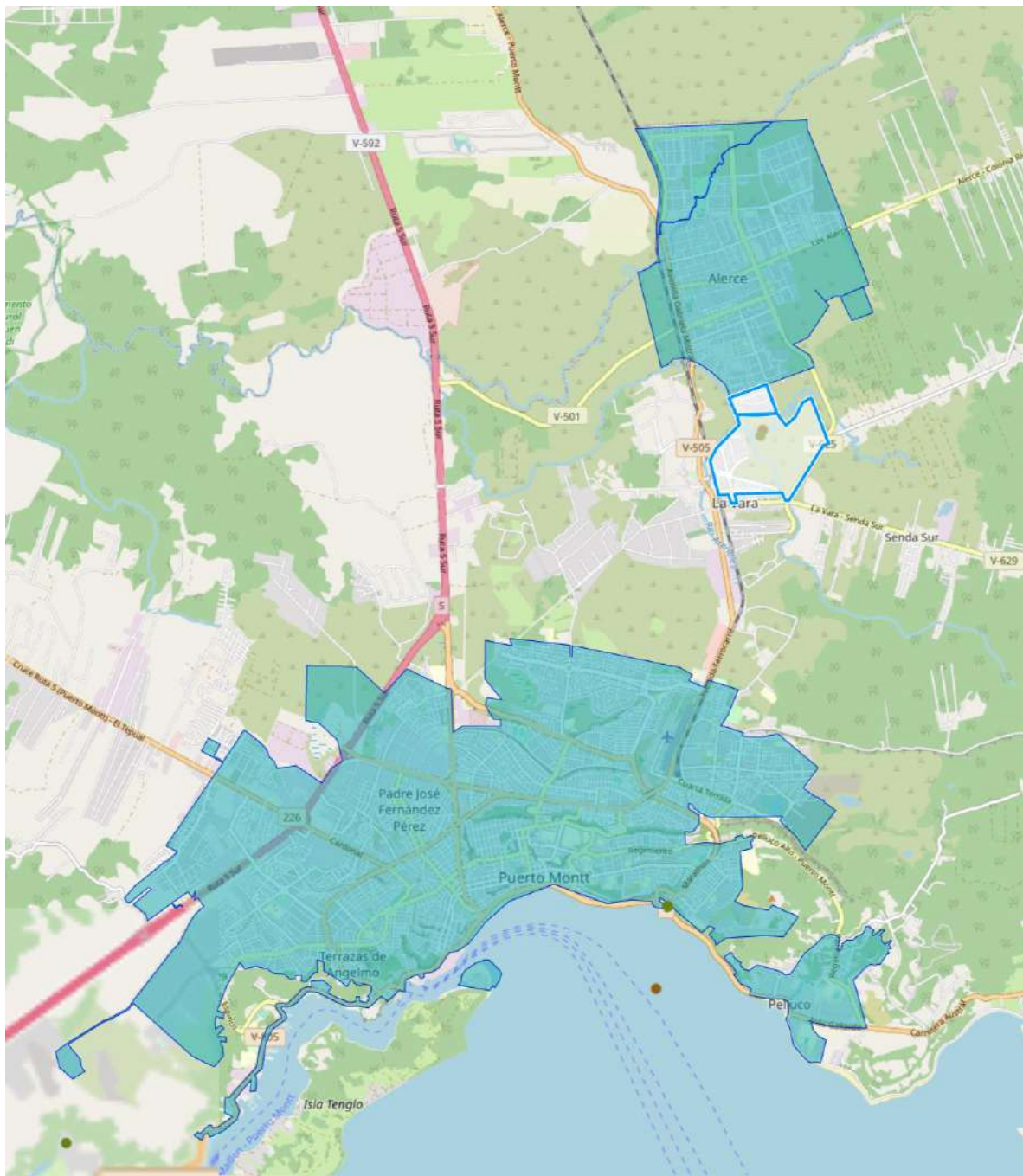
El objetivo del presente estudio es realizar una proyección de la demanda por servicios sanitarios regulados y no regulados en la concesión de Alerce, X Región, de Aguas San Pedro S.A. para su VII Proceso Tarifario.

El informe presenta en primer lugar, una reseña de aspectos teóricos de la demanda por agua potable.

En seguida se analizan los antecedentes disponibles y el enfoque metodológico adoptado, de acuerdo con la información disponible.

Finalmente se analizan y proyectan los distintos componentes de la demanda, indicando los criterios, procedimientos y supuestos aplicados en cada caso.

A continuación se presenta el plano de la concesión (área de color blanquecino con un borde azul).



## 2 Metodología

La demanda por agua está dada por la suma de las demandas de los individuos que consumen los servicios que la requieren, además de su uso directo como bebida, que es de escasa importancia.

Aparte de los individuos, existen instalaciones, desde áreas verdes hasta industrias, que requieren de agua para su actividad o función.

Los factores que determinan la demanda por agua cubren una amplia gama, en la cual destacan los siguientes:

- Tarifas medias y marginales, incluyendo los cargos fijos.
- Nivel de ingreso de corto y de largo plazo de los consumidores, que determina la demanda por servicios e instalaciones que utilizan agua para producir bienes y servicios: duchas, lavadoras, jardines, etc.
- Precios de los restantes componentes de los servicios que utilizan agua (precios de bienes complementarios).
- Tecnología aplicada para la productividad del agua en los distintos componentes de los servicios que la utilizan.
- Condiciones climáticas que afectan la evapotranspiración, la disposición a bañarse, las necesidades de limpieza, la ingesta de líquidos (con la consiguiente evacuación), etc.
- Precios y tendencias que afectan la disposición a pagar por soluciones que implican distinta demanda por servicios que usan agua. Por ejemplo, el aumento de precio de los terrenos urbanos, la mayor movilidad de las personas y las percepciones de inseguridad pública, incentivan la opción de vivir en departamentos, lo que se asocia con menos áreas verdes privadas, con el resultante menor consumo de agua

Una serie de tiempo adecuada para capturar efectos de cambios tarifarios, tendencias de productividad y variaciones climáticas debiera tener varias décadas.

El modelo que se debe diseñar, es un modelo de proyección, por un período de 16 años como horizonte mínimo para el Plan de Desarrollo (15 años a partir del próximo año, esto es, uno más que el último dato anual conocido). Para contar con rangos de confianza ajustados en las proyecciones, las series de tiempo deberían exceder con holgura el período que se proyecta.

En la práctica, los antecedentes disponibles son mucho más restringidos y presentan las siguientes limitaciones:

- Se conocen los clientes pero no los consumidores en el TO: los censos de población tienen una periodicidad de 10 años, con el agravante que el último censo no fue válido como estimación de población. Ello impide contar con evoluciones anuales más allá

de las interpolaciones que puedan realizarse. Las proyecciones intracensales del INE presentan importantes desviaciones del comportamiento real. A ello se agregan los cambios de localización que afectan al TO cuando no cubre el total de la localidad. Así, por ejemplo, las zonas más antiguas tienden a bajar de población por conversión a otros usos y por efecto del ciclo vital de las familias, en que los hijos finalmente abandonan los hogares para establecerse en forma independiente

- Los clientes no están caracterizados por nivel socioeconómico ni por tipo de vivienda, por lo que se desconocen sus niveles comparados de ingreso -en una dimensión de corte transversal- y su evolución en el tiempo. Para realizar una caracterización socioeconómica se requeriría un estudio específico que no necesariamente entregaría resultados representativos
- La información oficial no agrupa los consumos según tarifa neta de subsidios, por lo que sería necesario un procesamiento especial

Para efectos de proyectar la demanda, interesan dos aspectos principales:

- La significancia estadística del modelo estimado para explicar el comportamiento histórico de la demanda de agua.
- La confiabilidad de las proyecciones de las variables independientes que utilice el modelo estimado para proyectar la demanda. Una predicción de la demanda no puede ser mejor que la predicción del precio o el ingreso de los consumidores, si éstos fueran los principales determinantes del consumo.

Así, un modelo con baja capacidad explicativa presentará inevitablemente un alto nivel de incertidumbre tanto al interior como al exterior de la muestra con que éste se estimó, el que admitirá como igualmente posibles muchas trayectorias de consumo distintas. Un modelo de excelente comportamiento explicativo frecuentemente tiene una buena capacidad predictiva de la demanda fuera de muestra. No obstante, éste podría tener una pobre capacidad de pronóstico si la evolución futura de sus variables explicativas es incierta.

En los casos que interesa estimar y proyectar tanto la demanda total como sus componentes, se debe decidir si el total se estima como la suma de las partes, o las partes como partición del total. Un ejemplo del último caso son las proyecciones demográficas, en que se proyecta el total nacional, luego el regional, condicionado al nacional, luego los provinciales y comunales, condicionados a los regionales y provinciales, respectivamente. Asimismo, la población urbana y rural está condicionada a la proyección previa de la población total.

Una restricción central en toda modelación son los antecedentes disponibles respecto de la variable dependiente. En nuestro caso, para ningún año se cuenta con descomposición de consumos según la tarifa marginal que se aplica (no existe información respecto del consumo por tramos de subsidio), ni se detallan los consumos por segmentos de clientes (casas y departamentos en los residenciales, industrias, instituciones, municipios, comercio, etc, en el caso de otros) ni por tipo de consumidor.

La población constituye una variable explicativa atractiva por las siguientes razones: el grueso del consumo se explica por las demandas individuales de las personas, la medición es altamente confiable a nivel de los censos, con la limitación que su periodicidad es de 10 años (cuando no es inválido como el último) y que las estimaciones intercensales pueden ser inexactas. Cabe señalar que la población constituye por sí misma demanda directa, porque define la carga de residuos residenciales que demandan tratamiento.

Los clientes tienen la ventaja de ser conocidos sobre una base mensual. Sin embargo, no son una variable directamente explicativa del consumo, sino que constituyen principalmente una variable proxy de la población en el TO. Para efectos de proyección futura constituyen una variable especialmente incierta.

En definitiva, clientes y población son variables explicativas alternativas. Entre las dos, estos consultores consideran claramente dominante la población, por ser un factor explicativo directo y por contar con proyecciones con menor error relativo. Además, como se indicó, la población define directamente la demanda por tratamiento de aguas servidas.

Estos consultores no tienen conocimiento de algún estudio que estime la tendencia en el aumento de productividad en el uso de agua por efectos de mejoras tecnológicas. Considerando que es una variable que debiera tener una evolución más bien estable en el tiempo, sus efectos serían capturados por otras variables con evolución relativamente estable en el tiempo, en particular, la población.

En definitiva, la única variable explicativa que se consideró para el consumo fue la población.



## 3 Población y Clientes

### 3.1 Introducción

Para el período histórico de análisis y parte del horizonte de proyección, se cuenta con estimaciones elaboradas por el INE de la población total por comunas<sup>1</sup>. Dichas estimaciones están proyectadas al 30 de junio de cada año y aplican las tendencias demográficas para las interpolaciones y extrapolaciones requeridas para generar la serie de datos 2002-2035.

Asimismo, se cuenta con datos de población y viviendas para los censos 2002 y 2017

La concesión de Alerce de Aguas San Pedro constituye una fracción menor de la localidad de Alerce, que a su vez forma parte del centro urbano constituido por Puerto Montt, Alerce y Puerto Varas, por lo tanto, no representa una unidad con una tendencia poblacional propia, sino que su evolución depende de los desarrollos inmobiliarios que se materialicen dentro de su Territorio Operacional (TO).

Por lo tanto, la proyección de población se basó en la proyección de clientes, que a su vez, se determinó a partir de la evolución histórica

### 3.2 Proyección de clientes

La evolución histórica de clientes ha presentado importantes cambios de un año a otro, donde la mayor expansión ocurrió el 2015, con una urbanización que incorporó 556 clientes en ese año a las 207 que existían a diciembre de 2014.

En años posteriores el promedio de nuevos clientes bajó a 75 anuales entre 2016 y 2020.

Para efectos de la proyección se consideró a futuro el promedio de 76 clientes anuales observado entre 2016 y 2021.

### 3.3 Proyección de población

La población de Alerce corresponde a la población urbana del Distrito Censal (DC) 7 y de la Zona Censal (ZC) 8 del DC 6 de la comuna de Puerto Montt para el censo 2017.

La población del TO se determinó a partir del censo 2017, que contabilizó un total de 2.043 habitantes en 687 viviendas ocupadas, sin considerar omisiones, lo que implica una densidad

---

<sup>1</sup> INE: Proyección base 2017, planilla “estimaciones-y-proyecciones-2002-2035-comunas.xlsx” comunas, tal como aparecía en la página web <https://ine.cl/estadisticas/sociales/demografia-y-vitales/proyecciones-de-poblacion> el 14 de febrero de 2020,

de 2,98 hab/viv. Dado que en abril 2017 hubo 841 clientes activos (con consumo mayor que 0 en el mes) en el TO, los habitantes totales se estiman en 2.502 para ese año.

En diciembre de 2017 los clientes residenciales eran 951 por lo que la densidad de habitantes sobre clientes residenciales totales era de 2,63 hav/viv.

Por otro lado, la densidad de habitantes por vivienda en Puerto Montt bajó de 3,74 para el censo 2002 a 3,06 para el censo 2017, lo que significa una caída anual del 1,32%. Dicha tasa se aplicó para extrapolar la densidad histórica de habitantes por cliente residencial del TO y para proyectar la densidad futura.

A partir de las proyecciones de clientes y de densidad se proyectó la población en TO.

La población histórica y proyectada para la concesión Alerce sería la siguiente, de acuerdo con el procedimiento antes descrito:

	Población Alerce	Población TO ASP	hab/viv ASP	Clientes residenciales AP
<b>2014 (1)</b>	43.046	623	2,81	222
<b>2015</b>	43.796	2.152	2,76	779
<b>2016</b>	44.559	2.344	2,72	861
<b>2017</b>	45.335	2.568	2,69	956
<b>2018</b>	46.204	2.721	2,65	1.026
<b>2019</b>	47.089	2.806	2,62	1.071
<b>2020</b>	47.992	2.966	2,57	1.156
<b>2021</b>	48.912	3.136	2,51	1.247
<b>2022</b>	49.849	3.255	2,47	1.320
<b>2023</b>	50.508	3.312	2,42	1.368
<b>2024</b>	51.154	3.372	2,38	1.418
<b>2025</b>	51.785	3.548	2,34	1.519
<b>2026</b>	52.402	3.661	2,30	1.595
<b>2027</b>	53.004	3.772	2,26	1.670
<b>2028</b>	53.592	3.879	2,22	1.746
<b>2029</b>	54.166	3.984	2,19	1.821
<b>2030</b>	54.725	4.087	2,15	1.897
<b>2031</b>	55.273	4.188	2,12	1.972
<b>2032</b>	55.808	4.286	2,09	2.048
<b>2033</b>	56.327	4.383	2,06	2.123
<b>2034</b>	56.831	4.478	2,04	2.199
<b>2035</b>	57.319	4.571	2,01	2.274
<b>2036</b>	57.812	4.663	1,98	2.350
<b>2037</b>	59.682	4.741	1,95	2.426

Nota (1): El 2014 se incluyó la población y clientes del loteo Los Fundadores que ese año era 52 bis pero que se incorporó al TO el 2015

Fuente: Elaboración propia a partir de información histórica

### **3.4 Población Abastecida**

La población abastecida es la población urbana multiplicada por la cobertura de servicio. La cobertura ha sido del 100% desde el inicio de la concesión.

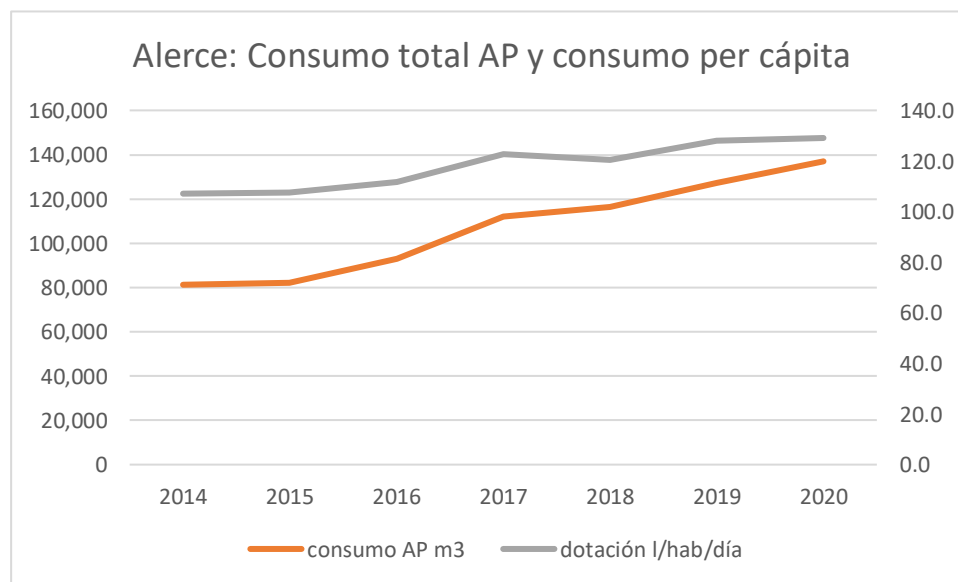
## 4 Consumos de Agua Potable

### 4.1 Información disponible

Aguas San Pedro dispone de información del Sifac sobre consumos mensuales por localidad para el período 1999 a 2019. Desde el 2012 los datos diferencian entre tipos de clientes (residenciales, PIC, otros no residenciales y 52bis). Incluyen por separado los consumos no asociados a inmuebles y las refacturaciones. En el caso de Alerce Sur no existen consumos de clientes NAI.

### 4.2 Consumos históricos de AP

A continuación se presenta un gráfico con la evolución de población abastecida, dotaciones y consumos para el conjunto de la empresa.



Nota: El 2014 se incluyó el consumo del loteo Los Fundadores que ese año era 52 bis pero que se incorporó al TO el 2015

Fuente: Elaboración propia a partir de información histórica

Como se puede observar, después de una aumento inicial en dotaciones, el consumo per cápita se ha mantenido principalmente estable.

### 4.3 Proyección

Para proyectar los consumos AP se optó por mantener constante el consumo per cápita residencial observado el 2019, porque es igual o superior a las dotaciones observables en la región.

Los consumos AP de los clientes no residenciales se proyectaron suponiendo a futuro un consumo unitario constante por cliente, al nivel observado el 2021.

A continuación se presenta la proyección de consumos AP y sus principales indicadores (m3/año):

	cobertura a AP	Consumos AP Resid.	dotación l/hab/día	No residencial	consumo AP regulado	consumo AP 52bis	consumo AP m3
2014	100%	19.221	103,7	4.345	23.566	57.709	83.275
2015	100%	77.550	104,7	4.725	82.275	5.025	87.300
2016	100%	92.505	108,8	565	93.070	0	93.070
2017	100%	98.629	110,3	4.743	103.372	0	103.372
2018	100%	112.260	117,4	4.316	116.576	0	116.576
2019	100%	124.419	124,4	2.993	127.412	0	127.412
2020	100%	135.677	126,5	1.293	136.970	0	136.970
2021	100%	148.212	130,7	1.349	149.561	0	149.561
2022	100%	154.858	131,5	1.404	156.262	0	156.262
2023	100%	156.442	130,6	1.457	157.899	0	157.899
2024	100%	158.045	129,7	1.509	159.554	0	159.554
2025	100%	174.222	135,7	1.559	175.781	0	175.781
2026	100%	183.115	138,2	1.607	184.722	0	184.722
2027	100%	192.010	140,7	1.653	193.663	0	193.663
2028	100%	200.905	143,1	1.699	202.604	0	202.604
2029	100%	209.803	145,5	1.742	211.545	0	211.545
2030	100%	218.700	147,8	1.785	220.485	0	220.485
2031	100%	227.601	150,1	1.825	229.426	0	229.426
2032	100%	236.502	152,4	1.865	238.367	0	238.367
2033	100%	245.405	154,6	1.903	247.308	0	247.308
2034	100%	254.309	156,8	1.940	256.249	0	256.249
2035	100%	263.215	158,9	1.975	265.190	0	265.190
2036	100%	272.122	161,1	2.009	274.131	0	274.131
2037	100%	280.167	161,1	2.830	282.997	0	282.997

## **5 Consumo de Aguas Servidas**

Alerce tiene 100% de cobertura en agua potable y aguas servidas, no tiene clientes NAI y todos sus clientes no residenciales están conectados al AS, por lo que los clientes y consumos de AS coinciden exactamente con los de AP.