

Anexo N°6

Estudio de Demandas



**Aguas San Pedro, concesión Las Mariposas, Chillán: Proyección
de demanda
Informe final**

Consultores en Economía y Desarrollo S.A.



Juan E. Doña

abril, 2022

INDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	POBLACIÓN	4
2.1	INTRODUCCIÓN.....	4
2.2	PROYECCIÓN DE CLIENTES	5
2.2.1	Doña Rosa y Doña Victoria	5
2.2.2	Peñafiel (Huertos de Chillán), Los Domínicos y Parque Universitario.....	5
2.2.3	La Victoria, Los Aromos I y Los Aromos II.....	6
2.2.4	Resumen proyección de clientes	6
2.3	PROYECCIÓN DE POBLACIÓN	7
2.4	POBLACIÓN ABASTECIDA.....	9
3	CONSUMOS DE AGUA POTABLE	10
3.1	INTRODUCCIÓN.....	10
3.2	CONSUMOS DE AP	10
3.2.1	Doña Rosa y Doña Violeta.....	10
3.2.2	Huertos de Chillán, Parque Universitario y Los Domínicos.....	10
3.2.3	La Victoria, Los Aromos I y Los Aromos II.....	10
3.2.4	Resumen proyección de consumo AP	11
4	CONSUMO DE AGUAS SERVIDAS	12

Aguas San Pedro, concesión Las Mariposas, Chillán: Proyección de demanda

Informe final

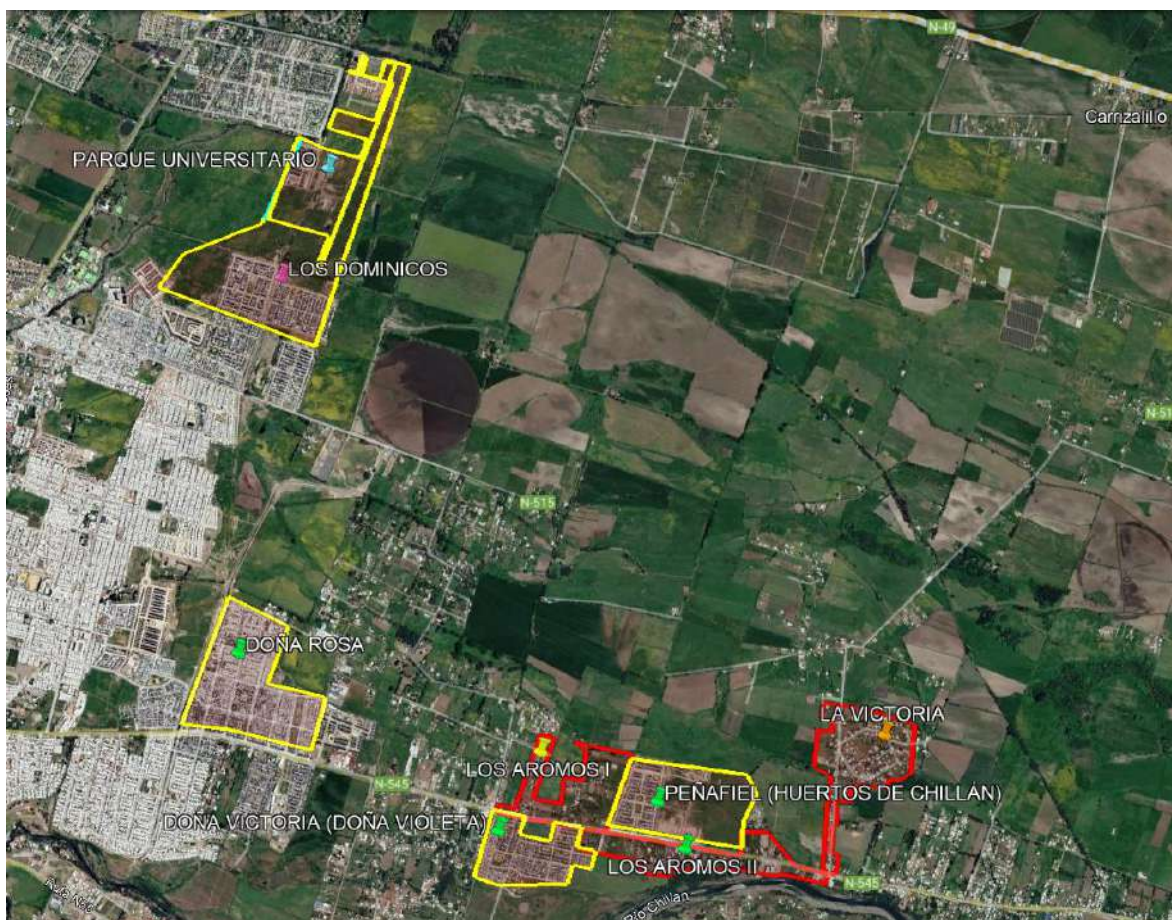
1 Introducción

El objetivo del presente estudio es realizar una proyección de la demanda por servicios sanitarios regulados y no regulados en la concesión “Las Mariposas” de la comuna de Chillán, de Aguas San Pedro S.A. (ASP) para la actualización del Plan de Desarrollo que está presentando la empresa.

La concesión es relativamente reciente: las primeras viviendas de Las Mariposas datan de abril de 2008, con la particularidad que sus clientes correspondieron a la categoría 52bis hasta febrero de 2016, momento a partir del cual pasaron a ser clientes regulados. Para efectos del análisis se consideraron plenamente los antecedentes históricos anteriores a marzo de 2016 porque existe completa continuidad en cuanto a clientes y consumo, a pesar de que cambió el régimen al que estaban adscritos.

Actualmente la concesión incluye 8 subsectores que se muestran en el mapa siguiente:

1. Loteo Doña Rosa según decreto de concesión
2. Doña Victoria según decreto de concesión, también denominado Doña Violeta por su loteo principal
3. Peñafiel según decreto de concesión, también denominado Huertos de Chillán por su loteo principal,
4. Los Domínicos
5. Loteo Parque Universitario según decreto de concesión
6. La Victoria
7. Los Aromos I, y,
8. Los Aromos II



Los primeros 5 (delimitados por línea amarilla) corresponden a áreas solicitadas por la empresa sanitaria para el desarrollo de proyectos inmobiliarios, parte de los cuales ya se han materializado. En estos subsectores, las redes de AP y AS han sido y seguirán siendo realizadas por los urbanizadores, con estándar de servicios sanitarios urbanos.

Los últimos 3 (La Victoria y Los Aromos I y II delimitados por línea roja) corresponden a subsectores con viviendas que cuentan con sistemas de AP rural que no cumplen con los estándares urbanos, y que no cuentan con red de AS. Fueron integrados a la concesión de ASP a solicitud de la SISS, pero para ser operativos se requiere que el municipio diseñe y construya la red menor de AP y de AS con estándar de servicio sanitario urbano. Para efectos del presente Plan de Desarrollo (PD), se supuso que sólo entrarán en operación partir del 2028, debido a las restricciones presupuestarias y a los problemas de coordinación con los eventuales usuarios.

El informe presenta en primer lugar, los antecedentes disponibles y el enfoque metodológico adoptado, de acuerdo con la información disponible.



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

2 Población

2.1 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 comunas¹. 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 1990-2020.

El INE también cuenta con una proyección de la población nacional para el período 1950-2050².

Para identificar la población de localidades específicas dentro de cada comuna, se cuenta con los documentos del INE, Ciudades, pueblos, aldeas y caseríos, de septiembre 2005, basado en el censo 2002 (presenta cifras de la fecha del censo, sin corregir por omisiones) y con la base de datos del censo 2017.

La concesión de Las Mariposas con sus subsectores constituye una fracción menor de los asentamientos urbanos de la ciudad de Chillán, que se compone a su vez, de las comunas de Chillán y Chillán Viejo. 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).

En consecuencia, la proyección de población se basó en la proyección de clientes, que a su vez, se determinó a partir de la evolución histórica y de los proyectos inmobiliarios por subsectores contemplados en el futuro.

Los desarrollos inmobiliarios en los subsectores Doña Rosa, Doña Victoria (Doña Violeta), Peñafiel (Huertos de Chillán), Los Domínicos y Parque Universitario, históricamente han sido emprendidos sólo por una empresa inmobiliaria, relacionada con la sanitaria, y se contempla que ello se mantenga en el futuro.

En estas circunstancias, se consideró que la evolución futura de los desarrollos inmobiliarios en el total de la concesión (excluyendo los subsectores La Victoria y Los Aromos I y II, que

¹ INE: ACTUALIZACIÓN DE POBLACIÓN 2002-2012 Y PROYECCIONES 2013-2020, que se puede ver en <http://www.ine.cl/estadisticas/demograficas-y-vitales>. El informe indica que “Debido a la falencia del levantamiento 2012, el INE elaboró una actualización de la población urbano-rural del país y regiones para el período 2002-2012 y una proyección de población de corto plazo que comprende el período 2013-2020. A la espera del censo abreviado de 2017, cuyos resultados serán utilizados para la elaboración de las próximas proyecciones de población, esta actualización y proyección de población 2002-2020 sustituye a la vigente 1990-2020, publicada en 2005.”

² INE: CHILE: Proyecciones y Estimaciones de Población. Total País, 1950-2050, Publicación en Convenio con la Comisión Económica para América Latina y El Caribe

no cuentan con espacios para desarrollos de conjuntos inmobiliarios) va a seguir la tendencia histórica.

En diciembre de 2021, la distribución de inmuebles construidos y por construir por subsectores era la siguiente:

subsectores	clientes dic 2021	máx clientes	por construir
Doña Rosa	1.468	1.468	0
Doña Victoria (Doña Violeta)	655	655	0
Peñafiel (Huertos de Chillán)	357	1.189	832
Parque Universitario	52	723	671
Los Domínicos	0	1.733	1.733
Total	2.532	5.768	3.236

2.2 Proyección de clientes

2.2.1 Doña Rosa y Doña Victoria

Doña Rosa y Doña Victoria no cuentan con espacio para nuevas viviendas, por lo que mantienen constantes sus clientes actuales, sin ningún crecimiento futuro.

2.2.2 Peñafiel (Huertos de Chillán), Los Domínicos y Parque Universitario

Los nuevos desarrollos inmobiliarios deben distribuirse entre los 3 subsectores con espacio para construir conjuntos inmobiliarios: Peñafiel (Huertos de Chillán), Los Domínicos y Parque Universitario.

El supuesto general que se adoptó es que en el largo plazo el crecimiento anual del conjunto de subsectores será de 154 clientes, igual al promedio observado entre 2008 y 2021.

Sin embargo, actualmente existen 668 viviendas que van a ser terminadas durante 2022 en el subsector Los Domínicos, y además existen 60 viviendas que están siendo construidas en el subsector Huertos de Chillán y que se terminará el 2023.

Para la proyección de los clientes activos, se supuso que la venta de las 668 viviendas de Los Domínicos se realizará por tercios (223 viviendas) entre el 2022 y 2024, debido a las restricciones que se prevén en el mercado hipotecario en el futuro inmediato. Las 60 viviendas de Huertos de Chillán se venderían en un 50% el 2023 y el resto el 2024.

En conjunto, ello significa que entre 2022 y 2024 se venderían 243 viviendas anuales, por encima del promedio considerado para el largo plazo. Para recuperar la tendencia, se supuso que entre el 2025 y el 2027 se venderían 67 viviendas anuales, igual al número observado el 2018. Del 2028 en adelante, se consideró una venta de 154 viviendas anuales, igual a la tendencia de largo plazo.

Para la distribución entre subsectores del 2025 en adelante, se supuso que Huertos de Chillán representará un 40% del total anual, que Parque Universitario crecería a razón de 10 viviendas anuales entre 2025 y 2027 y 40 del 2028 en adelante. El crecimiento de Los Domínicos correspondería al saldo para alcanzar el total anual.

2.2.3 La Victoria, Los Aromos I y Los Aromos II

Se supuso que el 2028 se incorporarán a la operación los subsectores de La Victoria, Los Aromos I y Los Aromos II, con 161, 59 y 59 clientes, respectivamente. A partir del 2029 el crecimiento anual se supuso que sería de 3 clientes anuales para La Victoria y de 1 cliente por subsector para Los Aromos I y Los Aromos II.

2.2.4 Resumen proyección de clientes

La proyección de clientes por subsector es la siguiente:

año	Doña Rosa	Doña Victoria (doña Violeta)	Peñafiel (huertos de Chillán)	Parque Universitario	Los Domínicos	La Victoria	Los Aromos I	Los Aromos II	total
2008	536								536
2009	756								756
2010	867								867
2011	1.121								1.121
2012	1.316								1.316
2013	1.452								1.452
2014	1.469	3							1.472
2015	1.469	246							1.715
2016	1.468	399							1.867
2017	1.468	588							2.056
2018	1.468	655							2.123
2019	1.468	655	88						2.211
2020	1.468	655	226	52					2.401
2021	1.468	655	357	52					2.532
2022	1.468	655	357	52	223				2.755
2023	1.468	655	387	52	445				3.007
2024	1.468	655	417	52	668				3.260
2025	1.468	655	444	62	698				3.327
2026	1.468	655	472	72	727				3.394
2027	1.468	655	499	82	757				3.461
2028	1.468	655	561	122	808	161	59	59	3.894
2029	1.468	655	624	162	859	164	60	60	4.052
2030	1.468	655	686	202	910	167	61	61	4.211
2031	1.468	655	749	242	961	170	62	62	4.369
2032	1.468	655	811	282	1.013	173	63	63	4.528
2033	1.468	655	874	322	1.064	176	64	64	4.686
2034	1.468	655	936	362	1.115	179	65	65	4.845
2035	1.468	655	999	402	1.166	182	66	66	5.003
2036	1.468	655	1.061	442	1.217	185	67	67	5.162
2037	1.468	655	1.124	482	1.268	188	68	68	5.320

2.3 Proyección de población

La concesión de Las Mariposas corresponde a una zona dormitorio para Chillán.

El procedimiento adoptado para estimar y proyectar la población de Las Mariposas fue el siguiente:

1. Se calculó la densidad de habitantes por vivienda de Chillán en los censos de 2002 y 2017,
2. Se estimó la evolución intercensal de la densidad por interpolación geométrica entre ambos censos,
3. La población histórica de Las Mariposas por subsectores se determinó multiplicando la densidad estimada para Chillán para cada año por el número de clientes residenciales de la concesión a diciembre del respectivo año
4. La población futura se determinó a partir de las proyecciones de densidad y de clientes

La proyección de población por subsectores es la siguiente:

año	Doña Rosa	Doña Victoria (doña Violeta)	Peñafoel (huertos de Chillán)	Parque Universitario	Los Domínicos	La Victoria	Los Aromos I	Los Aromos II	total
2008	1.661	0	0	0	0	0	0	0	1.661
2009	2.299	0	0	0	0	0	0	0	2.299
2010	2.598	0	0	0	0	0	0	0	2.598
2011	3.321	0	0	0	0	0	0	0	3.321
2012	3.843	0	0	0	0	0	0	0	3.843
2013	4.240	0	0	0	0	0	0	0	4.240
2014	4.166	9	0	0	0	0	0	0	4.174
2015	4.106	688	0	0	0	0	0	0	4.794
2016	4.031	1.096	0	0	0	0	0	0	5.127
2017	3.967	1.589	0	0	0	0	0	0	5.556
2018	3.909	1.744	0	0	0	0	0	0	5.653
2019	3.844	1.715	230	0	0	0	0	0	5.789
2020	3.781	1.687	582	134	0	0	0	0	6.185
2021	3.723	1.661	905	132	0	0	0	0	6.422
2022	3.665	1.635	891	130	556	0	0	0	6.878
2023	3.609	1.610	951	128	1.095	0	0	0	7.393
2024	3.553	1.585	1.009	126	1.617	0	0	0	7.889
2025	3.498	1.561	1.058	148	1.662	0	0	0	7.927
2026	3.443	1.536	1.106	169	1.706	0	0	0	7.961
2027	3.390	1.512	1.152	189	1.749	0	0	0	7.992
2028	3.337	1.489	1.276	277	1.837	366	134	134	8.851
2029	3.285	1.466	1.396	363	1.923	367	134	134	9.069
2030	3.234	1.443	1.512	445	2.006	368	134	134	9.277
2031	3.184	1.421	1.624	525	2.086	369	134	134	9.477
2032	3.135	1.399	1.732	602	2.162	369	135	135	9.669
2033	3.086	1.377	1.837	677	2.236	370	135	135	9.852
2034	3.038	1.356	1.938	749	2.307	370	135	135	10.027
2035	2.991	1.335	2.035	819	2.375	371	134	134	10.195
2036	2.945	1.314	2.129	887	2.441	371	134	134	10.355
2037	2.899	1.294	2.219	952	2.504	371	134	134	10.507

2.4 Población Abastecida

La población abastecida es la población urbana multiplicada por la cobertura de servicio. La cobertura ha sido siempre del 100%.

3 Consumos de Agua Potable

3.1 Introducción

Aguas San Pedro dispone de información del Sifac sobre consumos mensuales por subsector desde que se entregó la primera urbanización el 2008. Los datos diferencian entre tipos de clientes (residenciales y no residenciales) e incluyen por separado los consumos no asociados a inmuebles y las refacturaciones. En el caso de Las Mariposas, todos los consumos de clientes NAI corresponden a plazas.

La proyección se basó en el comportamiento histórico para los subsectores Doña Rosa y Doña Violeta que cuentan con clientes estabilizados desde hace más de 4 años.

3.2 Consumos de AP

3.2.1 Doña Rosa y Doña Violeta

Se supuso que en el futuro se mantendrán constantes los consumos de AP de ambos subsectores en 2021, que han sido los máximos históricos. Considerando densidad (habitante por vivienda) decreciente, el consumo per cápita resulta creciente.

3.2.2 Huertos de Chillán, Parque Universitario y Los Domínicos

Huertos de Chillán y Parque Universitario cuentan con clientes activos desde 2019 y 2020 respectivamente, pero los consumos unitarios han estado claramente bajo niveles normales, probablemente por ocupación parcial de clientes creados.

Los Domínicos no cuenta con antecedentes históricos de consumo.

Para efectos de la proyección se adoptó para Huertos de Chillán el consumo unitario de Doña Violeta, el subsector más cercano.

Para Parque Universitario y Los Domínicos se adoptó el promedio de los consumos unitarios de Doña Rosa y Doña Violeta.

3.2.3 La Victoria, Los Aromos I y Los Aromos II

Para La Victoria, Los Aromos I y Los Aromos II no se cuenta con antecedentes de los consumos históricos.

Para estos subsectores, que son con viviendas de mayor tamaño, se adoptó el consumo unitario de Doña Rosa.

3.2.4 Resumen proyección de consumo AP

La proyección de consumo AP por subsector es la siguiente:

año	Doña Rosa	Doña Victoria (doña Violeta)	Peñañiel (huertos de Chillán)	Parque Universitario	Los Domínicos	La Victoria	Los Aromos I	Los Aromos II	total
2017	223.887	49.057	0	0	0	0	0	0	272.944
2018	245.131	60.393	0	0	0	0	0	0	305.524
2019	229.259	74.147	414	0	0	0	0	0	303.820
2020	247.472	84.121	12.362	48	0	0	0	0	344.003
2021	256.386	84.821	28.255	1.656	0	0	0	0	371.118
2022	256.386	84.821	46.231	7.908	33.862	0	0	0	429.207
2023	256.386	84.821	50.116	7.908	67.724	0	0	0	466.954
2024	256.386	84.821	54.001	7.908	101.585	0	0	0	504.701
2025	256.386	84.821	57.531	9.429	106.107	0	0	0	514.274
2026	256.386	84.821	61.062	10.949	110.630	0	0	0	523.848
2027	256.386	84.821	64.592	12.470	115.152	0	0	0	533.421
2028	256.386	84.821	72.683	18.553	122.917	28.119	10.304	10.304	604.087
2029	256.386	84.821	80.773	24.636	130.682	28.643	10.479	10.479	626.899
2030	256.386	84.821	88.864	30.719	138.447	29.167	10.654	10.654	649.711
2031	256.386	84.821	96.955	36.802	146.212	29.690	10.828	10.828	672.523
2032	256.386	84.821	105.045	42.885	153.978	30.214	11.003	11.003	695.335
2033	256.386	84.821	113.136	48.968	161.743	30.738	11.178	11.178	718.147
2034	256.386	84.821	121.226	55.051	169.508	31.262	11.352	11.352	740.959
2035	256.386	84.821	129.317	61.134	177.273	31.786	11.527	11.527	763.771
2036	256.386	84.821	137.408	67.217	185.038	32.310	11.702	11.702	786.583
2037	256.386	84.821	145.498	73.300	192.803	32.834	11.876	11.876	809.395

4 Consumo de Aguas Servidas

La concesión de Las Mariposas tiene 100% de cobertura en agua potable y aguas servidas, y todos sus clientes no residenciales están conectados al AS, por lo que los clientes y consumos de AS corresponden a los consumos de AP menos los consumos de clientes NAI, que corresponden a plazas sin conexión a alcantarillado.

Para efecto de la proyección de consumos de AS se supuso que el % de clientes y consumos AP son los mismos para todos los subsectores e iguales a los observados el 2021 para la concesión en su conjunto.

La proyección de consumo A por subsector es la siguiente:

año	Doña Rosa	Doña Victoria (doña Violeta)	Peñañiel (huertos de Chillán)	Parque Universitario	Los Domínicos	La Victoria	Los Aromos I	Los Aromos II	total
2017	216.327	47.401	0	0	0	0			263.728
2018	239.073	58.900	0	0	0	0			297.973
2019	224.660	72.660	406	0	0	0			297.725
2020	238.219	80.976	11.899	46	0	0			331.141
2021	247.938	82.026	27.324	1.601	0	0			358.890
2022	247.941	82.027	44.708	7.647	32.746	0			415.069
2023	247.941	82.027	48.465	7.647	65.493	0			451.572
2024	247.941	82.027	52.222	7.647	98.239	0			488.076
2025	247.941	82.027	55.636	9.118	102.612	0			497.334
2026	247.941	82.027	59.050	10.589	106.985	0			506.592
2027	247.941	82.027	62.464	12.059	111.359	0			515.850
2028	247.941	82.027	70.289	17.942	118.868	27.192	9.965	9.965	584.188
2029	247.941	82.027	78.113	23.824	126.377	27.699	10.134	10.134	606.249
2030	247.941	82.027	85.937	29.707	133.887	28.206	10.303	10.303	628.309
2031	247.941	82.027	93.761	35.590	141.396	28.712	10.472	10.472	650.370
2032	247.941	82.027	101.585	41.472	148.905	29.219	10.640	10.640	672.430
2033	247.941	82.027	109.409	47.355	156.415	29.726	10.809	10.809	694.491
2034	247.941	82.027	117.233	53.237	163.924	30.233	10.978	10.978	716.551
2035	247.941	82.027	125.057	59.120	171.434	30.739	11.147	11.147	738.612
2036	247.941	82.027	132.881	65.002	178.943	31.246	11.316	11.316	760.672
2037	247.941	82.027	140.705	70.885	186.452	31.753	11.485	11.485	782.733