

PRESENTACION MESA DE INFRAESTRUCURA VERDE DEFICIT HIDRICO



Ministerio de
Obras Públicas

Ministerio de Obras Públicas
Diciembre 2021

PRECIPITACIONES

- Al 30 de noviembre, para el año hidrológico 2021 – 2022, la región presenta déficit de 42,7% en promedio respecto de un año normal y un déficit del 21,3% con relación al año hidrológico 2020 - 2021, a igual fecha del Año.

Provincia de Arauco: Presenta déficit de 30,2% para el año hidrológico 2021 - 2022 en promedio respecto de un año normal y un déficit de 1,8% para noviembre respecto del año hidrológico 2020 - 2021.

Provincia de Biobío: Presenta déficit de 42,3% para el año hidrológico 2021 - 2022 en promedio respecto de un año normal y un déficit de 21,1% para noviembre respecto del año hidrológico 2020 – 2021.

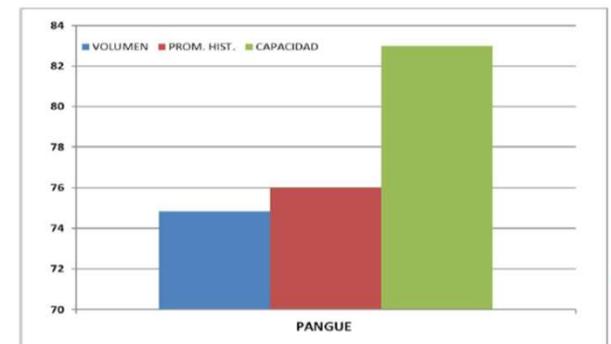
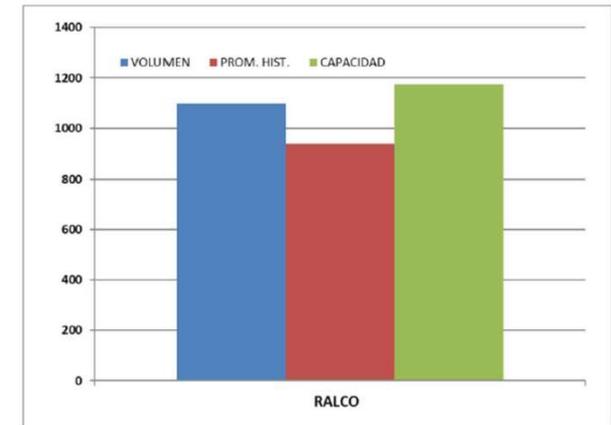
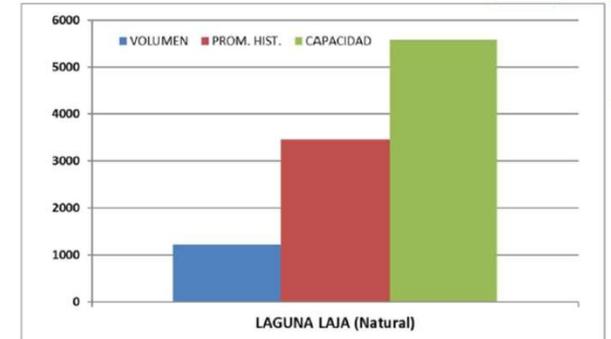
Provincia de Concepción: Presenta déficit de 56,8% para el año hidrológico 2021 - 2022 en promedio respecto de un año normal y un déficit de 41,7% para noviembre respecto del año hidrológico 2020 – 2021

ESTACIÓN	ACUMULADO	ACUMULADO	PRECIPITACIÓN	ACUMULADO	SUPERÁVIT +/- DÉFICIT - (%)	
	EN EL MES	A LA FECHA (1)	NORMAL (1991 - 2020) (2)	AÑO HIDROLÓGICO 2020 - 2021 (3)	(1 R 2)	(1 R 3)
CAÑETE	23,30	777,10	1112,90	791,40	-30,2	-1,8
CONCEPCIÓN	5,00	437,80	1013,40	750,70	-56,8	-41,7
LOS ÁNGELES	6,90	463,30	956,30	718,10	-51,6	-35,5
MULCHÉN	13,40	717,70	1101,80	820,50	-34,9	-12,5
QUILACO	19,80	643,80	1262,80	1003,10	-49,0	-35,8
ABANICO	10,90	1325,40	1913,70	1391,50	-30,7	-4,8
PANGUE	40,40	1779,10	3259,30	2143,60	-45,4	-17,0

EMBLASES

Estado de embalses:

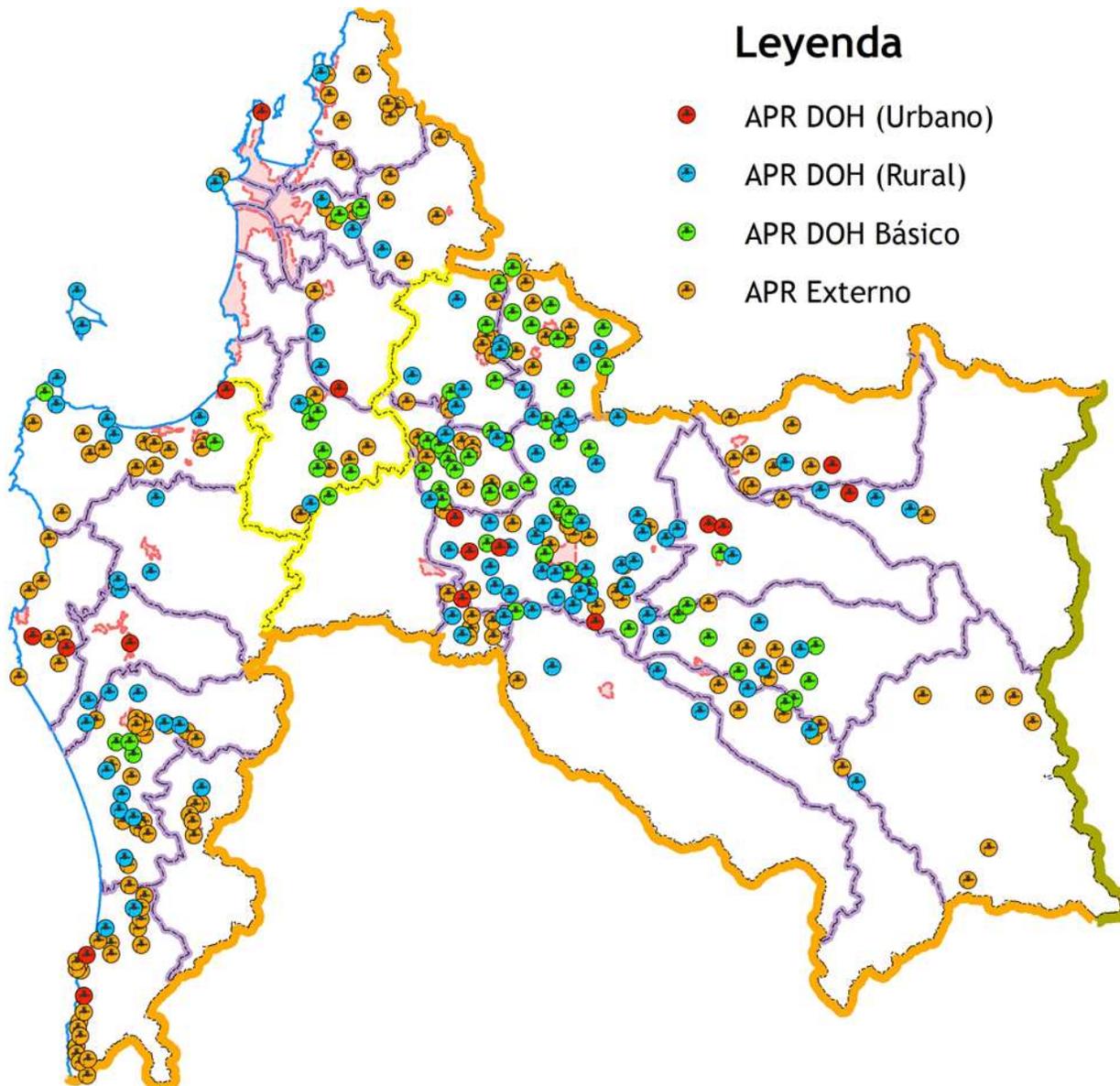
- **Laguna Laja:** presenta un 35,4% de llenado respecto de su promedio histórico y 21,9% respecto de su capacidad. Es decir, un déficit del 9,4% en relación con el año 2020 y un déficit del 64,6% en relación con el promedio histórico.
- **Embalse Ralco:** presenta un llenado de 17,0% sobre el promedio histórico y un 93,4% de llenado respecto de su capacidad.
- **Embalse Pangué** presenta un llenado de un 98,5% por sobre el promedio histórico y un 90,2%, de llenado respecto de su capacidad.



CAUDALES

- Informe principales ríos de la Región del Biobío, caudal medio mensual. En resumen, la región del Biobío presenta en los principales ríos de la región a noviembre un déficit promedio de 50,3%.

ESTACION	Caudal (m ³ /s)	Caudal (m ³ /s)	Caudal (m ³ /s)	SUP. (+) / DEF. (-) (%)	
	2021 (1)	2020 (2)	Promedio Histórico (3)	(1) R (2)	(1) R (3)
Río Biobío en Llanquén (**)	90.67	131.76	218.86	-31.19	-58.57
Río Laja en Tucapel (*)	17.20	53.07	73.71	-67.59	-76.67
Río Duqueco en Cerrillos (*)	13.19	22.25	37.86	-40.72	-65.16
Río Biobío en Rucalhue (*)	211.21	345.34	478.75	-38.84	-55.88
Río Biobío en Desembocadura (*)	491.01	543.20	849.07	-9.61	-42.17
Río Butamalal en Butamalal	1.87	3.02	3.99	-38.08	-53.13
Río Lebu en los Álamos	12.62	13.32	19.04	-5.26	-33.72
Río Lleu Lleu en descarga lago Lleu Lleu	12.79	6.55	15.40	95.27	-16.95



Leyenda

- APR DOH (Urbano)
- APR DOH (Rural)
- APR DOH Básico
- APR Externo



APR Biobío

APR DOH Urbano: 17

APR DOH Rural: 99

APR DOH Básico: 67

APR DOH: 183

APR Externo: 169

APR DOH tiene 26848 Arranques
 APR Básicos 4722 Arranques





APR Básico Paso Largo



APR Básico San Jorge-El Coihue



APR Básico Nueva Esperanza



APR DOH Huallerehue



SERVICIOS SANITARIOS RURALES (SSR) CON PROBLEMAS DE ABASTECIMIENTO DEBIDO A DEFÍCIT HÍDRICO:

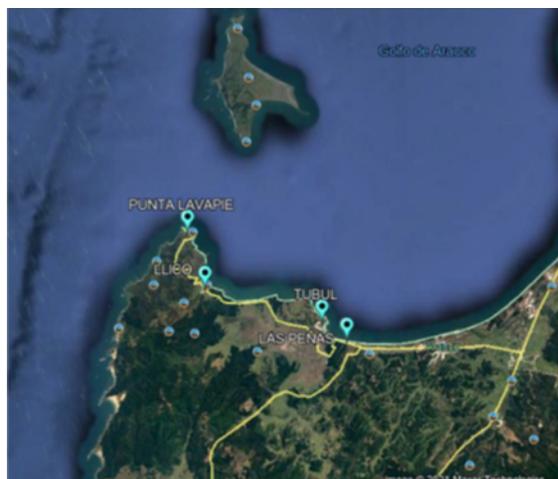
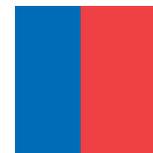


N°	Sistema SSR	Comuna	N° Arranques	Descripción del problema	Camiones Algabe	Iniciativas
1	Santa Rosa de Lebu	Lebu	425	Fuente superficial principal (N°1) disminuyó su caudal , siendo insuficiente para abastecer a la población. La captación superficial N°2 también disminuyó su aporte y además se encuentra fuera de servicio.	Si, 90 m3/día.	Obra en ejecución por MM\$ 1.801.- que habilita una tercera captación superficial y rehabilita la captación superficial N°2, entre otras obras, fecha de termino estimada: Mayo de 2022.
2	Las Playas	Laja	298	Nivel del río (cota) disminuye en los meses de estiaje (noviembre a marzo) impidiendo que el agua ingrese en la cantidad necesaria a la cámara de carga.	No.	En desarrollo diseño de ingeniería para mejorar la captación (término estimado: 1er semestre 2022). Comité implementa en forma provisoria una motobomba para extraer agua desde el río y llevarla a la cámara de carga.
3	Isla Santa María	Coronel	610	Las fuentes superficiales de Puerto Norte y Puerto Sur han disminuido su caudal a lo largo del tiempo, lo que sumado al aumento de la demanda en período estival provoca restricciones del suministro en el período estival.	No.	Se construyó un sondaje en Puerto Sur que entregó 6 l/s, y actualmente está en ejecución un segundo sondaje en la mitad de la Isla que se espera aporte para suplir el déficit. En forma paralela se desarrolla un diseño de ingeniería para la habilitación del primer sondaje construido.
4	Dicahue	Los Ángeles	238	Déficit de caudal entregado por el pozo profundo existente.	No	En ejecución pozo profundo a mayor profundidad que el existente para abastecer con el caudal necesario a la población.

SERVICIOS SANITARIOS RURALES (SSR) CON PROBLEMAS DE ABASTECIMIENTO DEBIDO A DEFÍCIT HÍDRICO:

N°	Sistema SSR	Comuna	N° Arranques	Descripción del problema	Camiones Algibe	Iniciativas
5	Caleta Chome	Hualpén	34	Fuente superficial disminuye su caudal en período de estiaje.	No.	Corto plazo: se llevó a cabo estudio hidrogeológico que concluyó con la necesidad de incorporar 2 fuentes superficiales adicionales. Mediando / Largo Plazo: planta desaladora que permita cubrir la totalidad del déficit (actualmente la U. de Concepción esta instalando un piloto a través de un container).
6	El Olivo	Los Ángeles	146	El sistema posee un pozo profundo de 40 metros y derechos de aguas por 3 (lt/s), sin embargo a la fecha el pozo sólo entrega un caudal de 1,1 (lt/s) insuficiente para satisfacer la demanda.	No.	En ejecución pozo profundo a mayor profundidad que el existente para abastecer con el caudal necesario a la población.
7	Bellavista – Las Viñas	Los Ángeles	116	El sistema posee un pozo profundo de 40 metros y derechos de aguas por 3 (lt/s), sin embargo a la fecha el pozo sólo entrega un caudal de 0,8 (lt/s) insuficiente para satisfacer la demanda.	Si, entrega particular a casas de sector alto.	En ejecución pozo profundo a mayor profundidad que el existente para abastecer con el caudal necesario a la población.
8	Rarincó – Natre – Santa Clara	Los Ángeles	267	El sistema posee un pozo profundo de 40 metros y derechos de aguas por 5 (lt/s), sin embargo a la fecha el pozo sólo entrega un caudal de 2,3 (lt/s) insuficiente para satisfacer la demanda.	Si, para el sector “Santa Clara”.	En ejecución pozo profundo a mayor profundidad que el existente para abastecer con el caudal necesario a la población.
9	Los Leones	Cabrero	50	El sistema posee un pozo profundo de 36 metros sin derechos de aguas inscritos y con una capacidad de producción de 1 (lt/s), caudal insuficiente para satisfacer la demanda.	Si, en período estival.	En ejecución pozo profundo a mayor profundidad que el existente para abastecer con el caudal necesario a la población.

SITUACIÓN DE SISTEMAS DE SSR EN LA COMUNA DE ARAUCO (Golfo de Arauco):



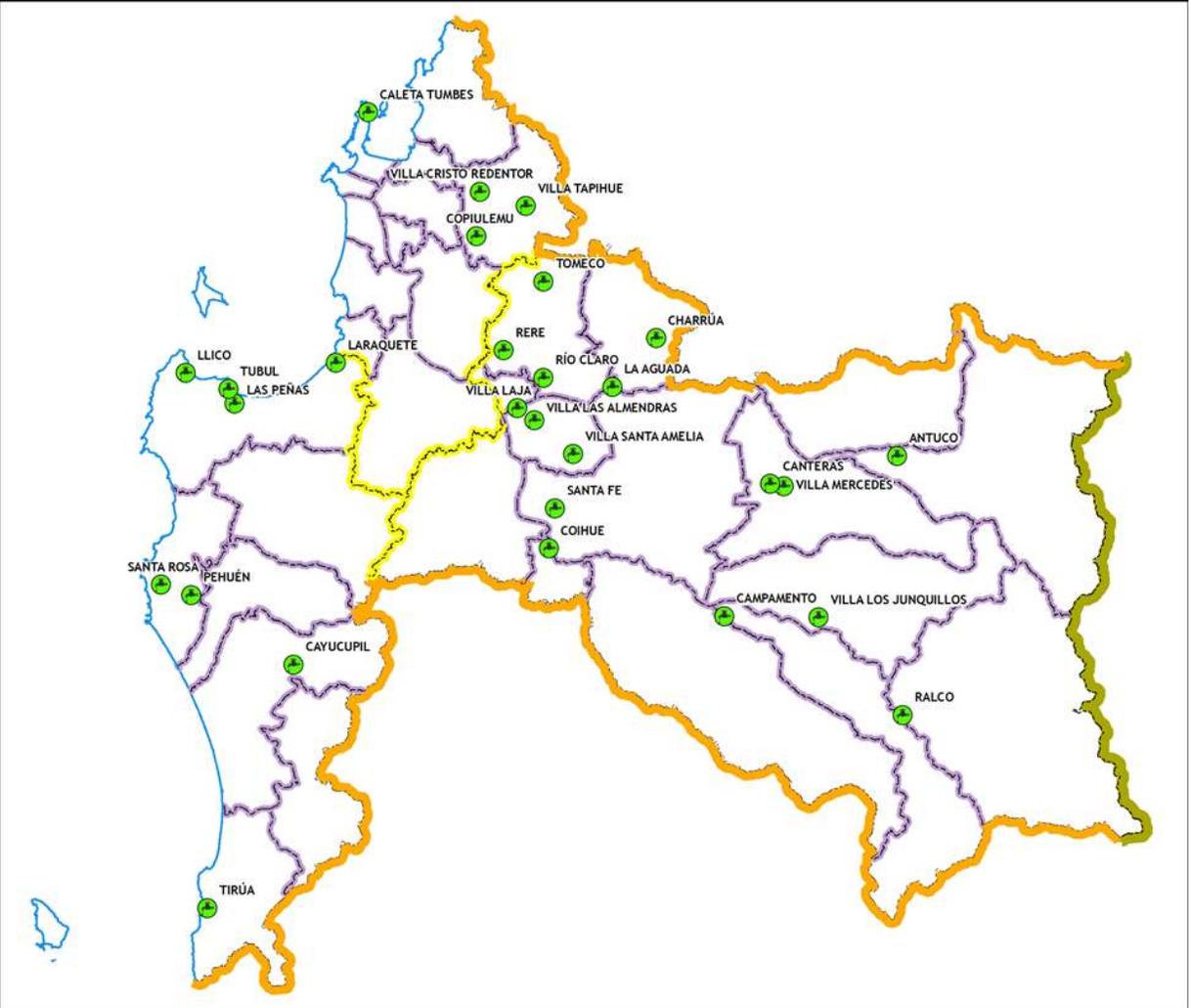
N°	Sistema SSR	Captación	Descripción del problema
1	Punta Lavapié	Superficial	Se observa disminución del aporte de la captación superficial en operación (estero Trana), lo que se agrava en época estival. A la fecha de la visita (abril 2021) tenían suministro vía camiones aljibe (6 camiones diarios que aportan un V=70 m3, siendo la necesidad de 150 m3/día). La municipalidad de Arauco implementó una planta de osmosis inversa que había sido donada por una empresa privada para el terremoto del 27-F y adaptada de acuerdo a tecnología de la U. de Concepción (nanofiltración). De acuerdo a la información recopilada dicha planta presenta problemas de operación y su aporte alcanzaría los 5m3/día lo que representa sólo el 10% del déficit diario.
2	Llico	Superficial	Cuentan con dos captaciones superficiales. Se observa disminución del aporte de ambas captaciones, lo que se agrava en época estival. A la fecha de la visita (abril 2021) no tenían suministro vía camiones aljibe. La principal fuente en operación corresponde a unos drenes ubicados bajo y a un costado del estero Llico, los cuales se encontraban obstruidos (se aprecia falta de mantenimiento).
3	Tubul	Superficial	Se aprecian cuatro principales problemas: el alto consumo de agua potable de un sector comercial y productivo denominado como las cocedoras (negocios familiares que consiste en la cocción de marisco para su comercialización), pérdidas de agua cruda en la conducción desde la captación hasta la PTAP en un tramo de alrededor de 5 km donde residentes extraen el agua cruda para su consumo mediante conexiones fraudulentas, dificultades de distribución en algunos sectores probablemente por diámetro insuficiente en de la red de tuberías y por último una alta tasa de morosidad que bordea el 70% . Además el operador informó que en el período estival el nivel de agua en la captación (La Cascada) ha estado al límite en los últimos años.
4	Caleta Las Peñas	Superficial	Se observa disminución del aporte de la captación superficial en operación, lo que se agrava en época estival. Repercute en la calidad de agua con un aumento de la turbiedad y hierro. A la fecha de la visita (abril 2021) el sistema recibía el apoyo de un camión aljibe al día, lo que permitía mezclar las aguas y mejorar la calidad del agua entregada.

N°	Sistema SSR	N° de arranques
1	Punta Lavapié	344
2	Llico	310
3	Tubul	604
4	Caleta Las Peñas	70



28 PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

- Sin información de su situación Actual
- Se trabaja en un levantamiento preliminar entre el CRHIAM y el MOP (DOH-DIRPLAN)



PTAS La Aguada, Yumbel



BRECHA DE AGUA POTABLE RURAL REGIÓN DEL BIOBIO



Ministerio de
Obras Públicas

1. ANÁLISIS DE LOS DATOS CENSALES Y CATASTRO

- En la región existen **37** territorios operacionales con cobertura de agua potable provista por ambas empresas sanitarias (ESSBIO y Aguas San Pedro), que cubren 30 comunas, salvo las comunas de Tirúa, Alto Biobío y Antuco las cuales son abastecidas por Sistemas de Agua Potable Rural (APR).
- Para el análisis de las cifras de cobertura de agua potable en la región se utilizó las cifras del **Censo 2017**, por ser el dato estadístico oficial, no es posible considerar la población y/o viviendas relacionadas con los instrumentos de planificación territorial¹, pues estos **no contabilizan** a la población y viviendas en sus instrumentos.

1 Tipos de Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) en Chile: Plan Regulador Comunal (PRC), Plan Seccional (PS), Límite Urbano (LU), Plan Regulador Intercomunal (PRI) y Plan Regulador Metropolitano (PRM)

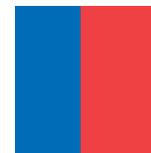
Análisis de los Datos Censales y Catastro: Cobertura de Agua Potable Urbana

N° de Viviendas según dotación de agua potable en el área urbana de la Región del Biobío

PROVINCIA	TOTAL URBANO	CLIENTES Sanitaria	Arranques APR DOH	Arranques APR Externo	CAMIÓN ALJIBE	DIFERENCIA
ARAUCO	44.851	34.732	5.402	31	80	4.606
BIOBIO	105.343	92.567	5.568	146	243	6.819
CONCEPCIÓN	344.596	320.506	1.181	253	214	22.442
TOTAL REGIÓN	494.790	447.805	12.151	430	537	33.867
PORCENTAJE	100%	90,50	2,46	0,09	0,11	6,84

Fuente: Información INE, SISS, DOH y DIRPLAN Biobío

Análisis de los Datos Censales y Catastro: Cobertura de Agua Potable Rural



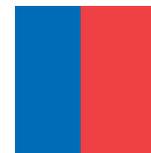
N° de Viviendas según dotación de agua potable en el área rural de la Región del Biobío

Provincia	TOTAL RURAL	CLIENTES Sanitaria	Arranques APR DOH	Arranques APR Externo	Sin Sistema Agua Potable
ARAUCO	16.698	177	6.642	2.720	7.159
BIOBÍO	48.301	34	14.947	5.467	27.853
CONCEPCIÓN	15.634	435	2.856	1.896	10.447
TOTAL REGIÓN	80.633	646	24.445	10.083	45.459
PORCENTAJE	100%	1%	30 %	13%	56%

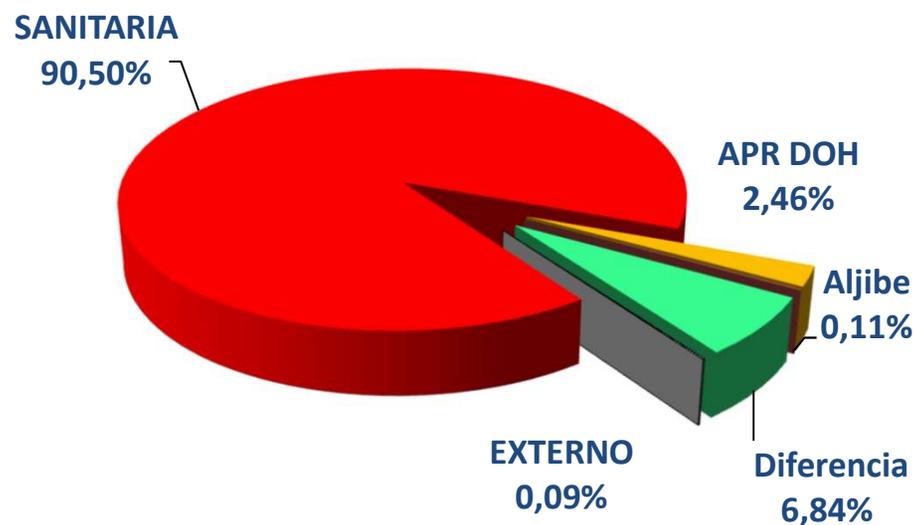
Fuente: Información INE, SISS, DOH y DIRPLAN Biobío



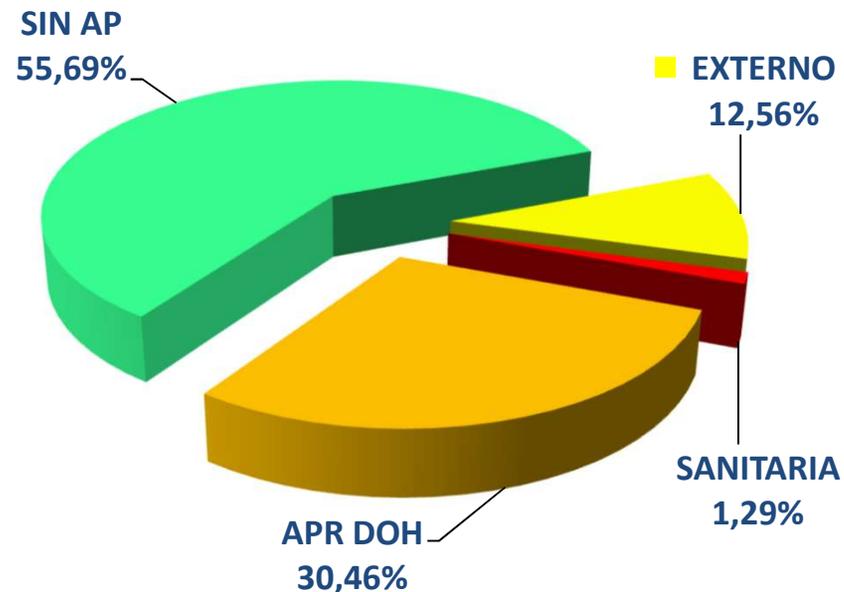
Dotación de Agua Potable en la Región del Biobío



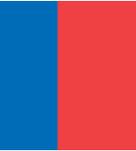
URBANO



RURAL



¿CAPTACIÓN SUPERFICIAL O SUBTERRÁNEA?

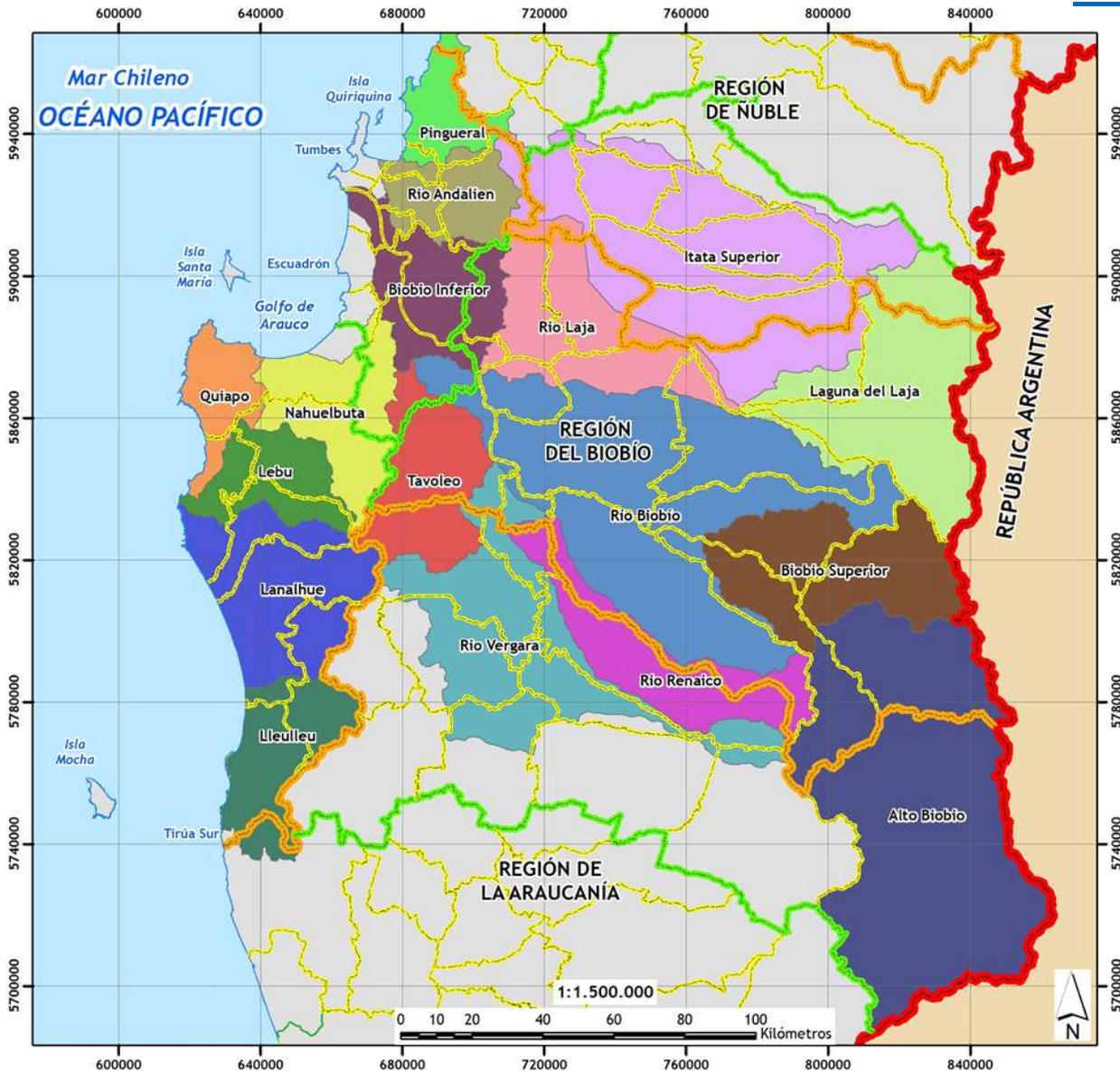


- Los estudios de **disponibilidad** confeccionados por la DGA Biobío, para el otorgamiento de derecho de aprovechamiento de:
 - Aguas **superficiales** en la región **no existe disponibilidad de derechos de aprovechamiento** en carácter de consuntivo, permanente y continuo, en las principales cuencas de la región, lo cual limita el diseño y operación de los sistemas de agua potable rural.
 - Aguas **subterráneas** en la región **existe disponibilidad** en carácter de consuntivo, permanente y continuo a nivel de SHAC, existiendo solo **restricción** en los sectores de **Coronel Norte y Sur** y **caudales limitados** en el SHAC **Río Laja**, con posibilidades en este último de otorgar posteriormente caudales y volúmenes en carácter de provisionales.

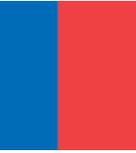


SHAC Región del Biobío

SHAC: Sector
Hidrológico de
Aprovechamiento
Común



DISPONIBILIDAD HÍDRICA



- Sin embargo, no existe información concluyente sobre **dónde** y **cuanta** agua subterránea esta disponible.
- Con los antecedentes expuestos de la nuevas localidades identificadas, ya se están realizando **exploraciones hidrogeológicas.**



2. ANALISIS TERRITORIAL: MODELO DE AGRUPAMIENTO

Se elaboro una metodología de análisis espacial para la identificación de nuevos proyectos de APR

A partir de las viviendas rurales georreferenciadas se realiza el agrupamiento de la siguiente manera:

Agrupamiento Alto:

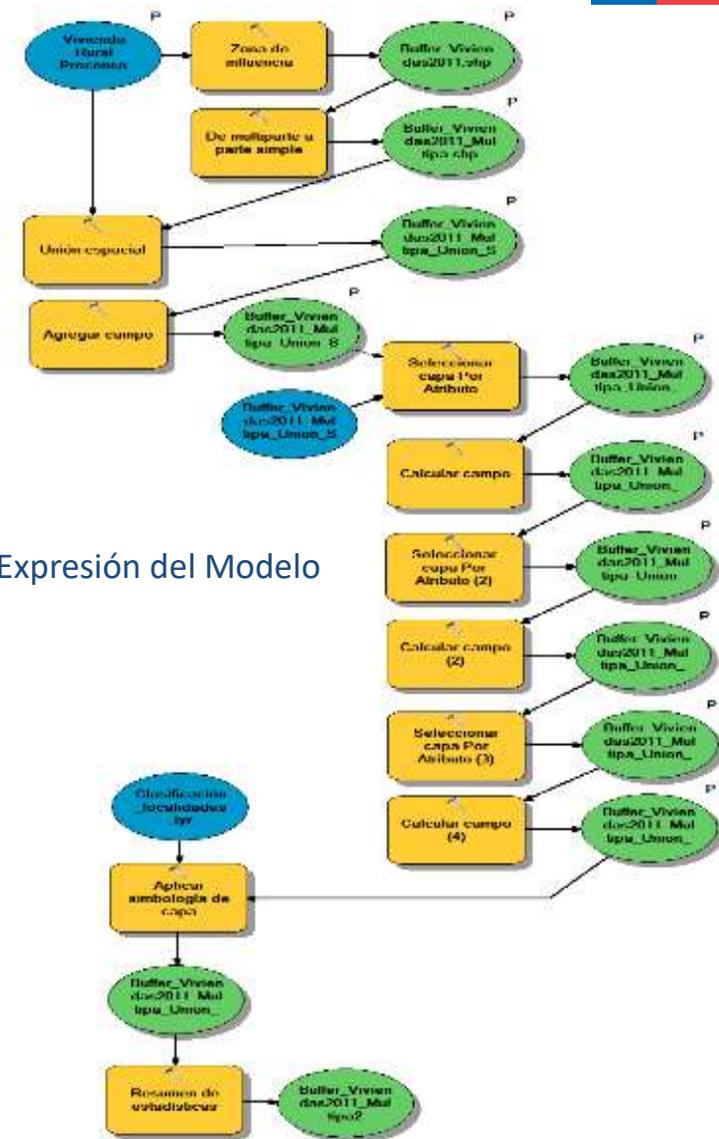
Más de 20 Viviendas a un radio de 100 metros

Agrupamiento Medio:

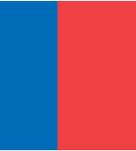
Entre 8 y 19 viviendas a un radio de 100 metros

Agrupamiento Bajo:

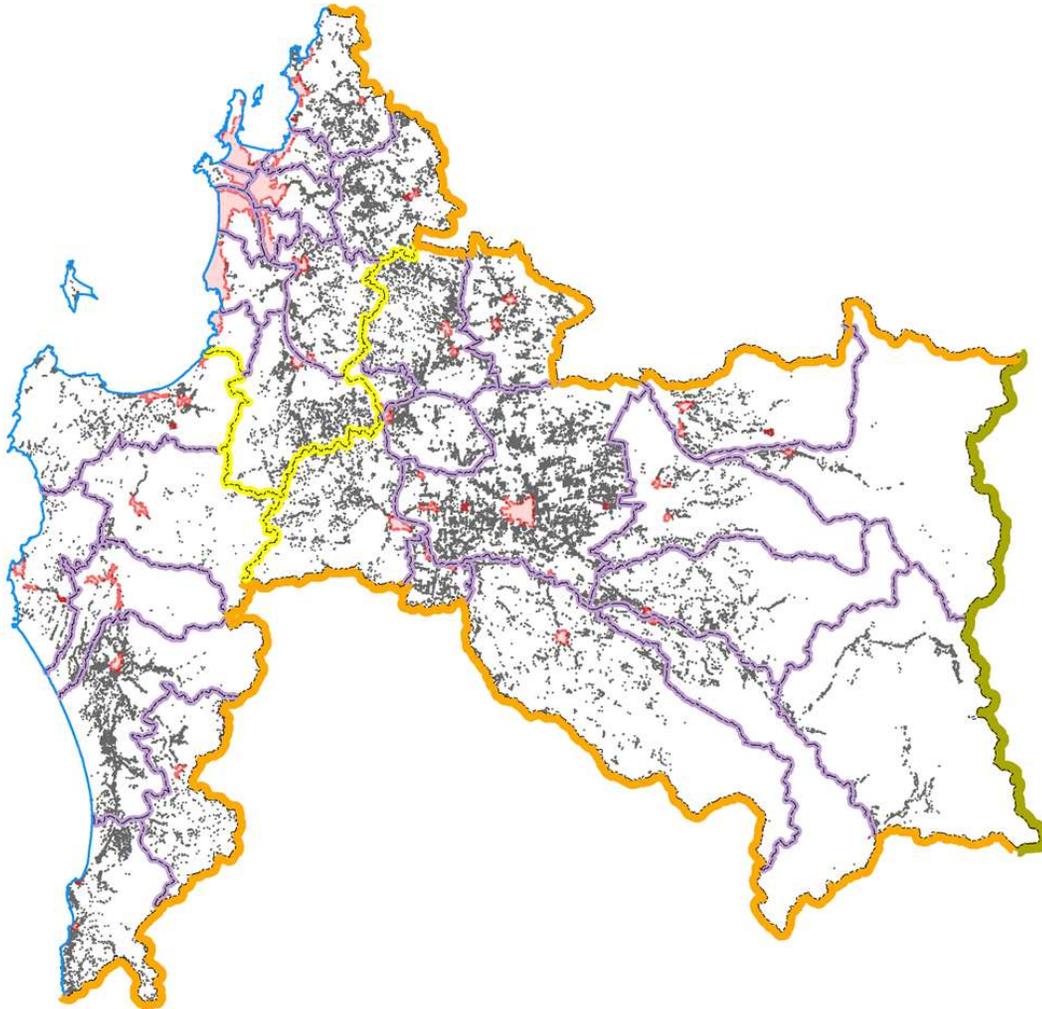
Entre 1 y 7 viviendas a un radio de 100 metros



Trabajo DIRPLAN 2016-2017



VIVIENDAS RURALES GEORREFERENCIADAS

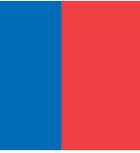


Viviendas Rurales	80.633
Viviendas Urbanas	494.790
Viviendas Total	575.423

Fuente: INE, Censo 2017

Gobierno de Chile | Ministerio de Obras Públicas



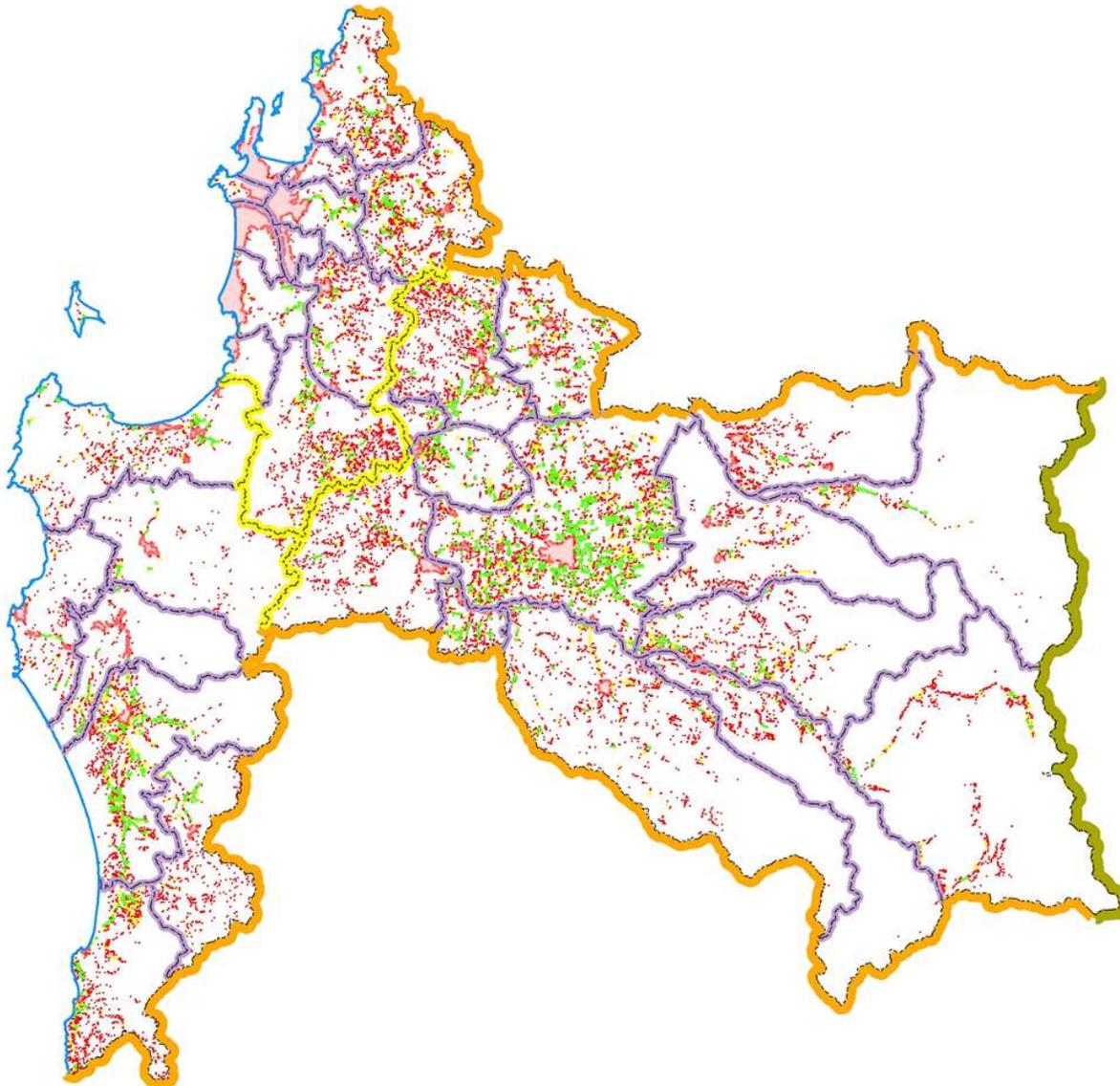


RESULTADO DEL AGRUPAMIENTO

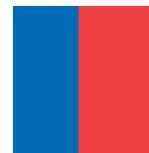
Alto: Verde

Medio: Amarillo

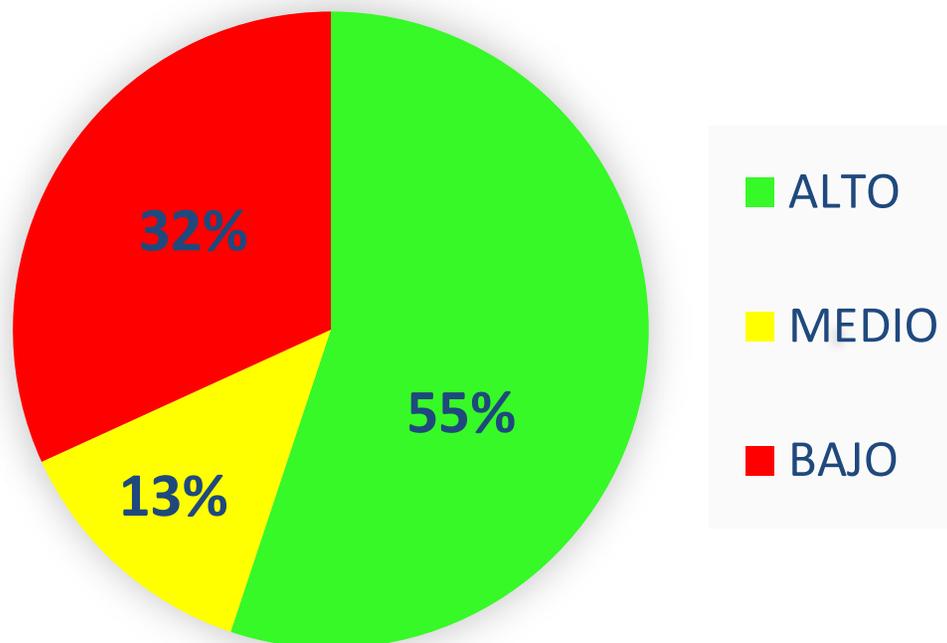
Bajo: Rojo



Resultados Modelo de agrupamiento de viviendas



Porcentaje de vivienda por tipo de Agrupamiento en la Región

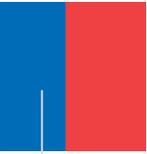
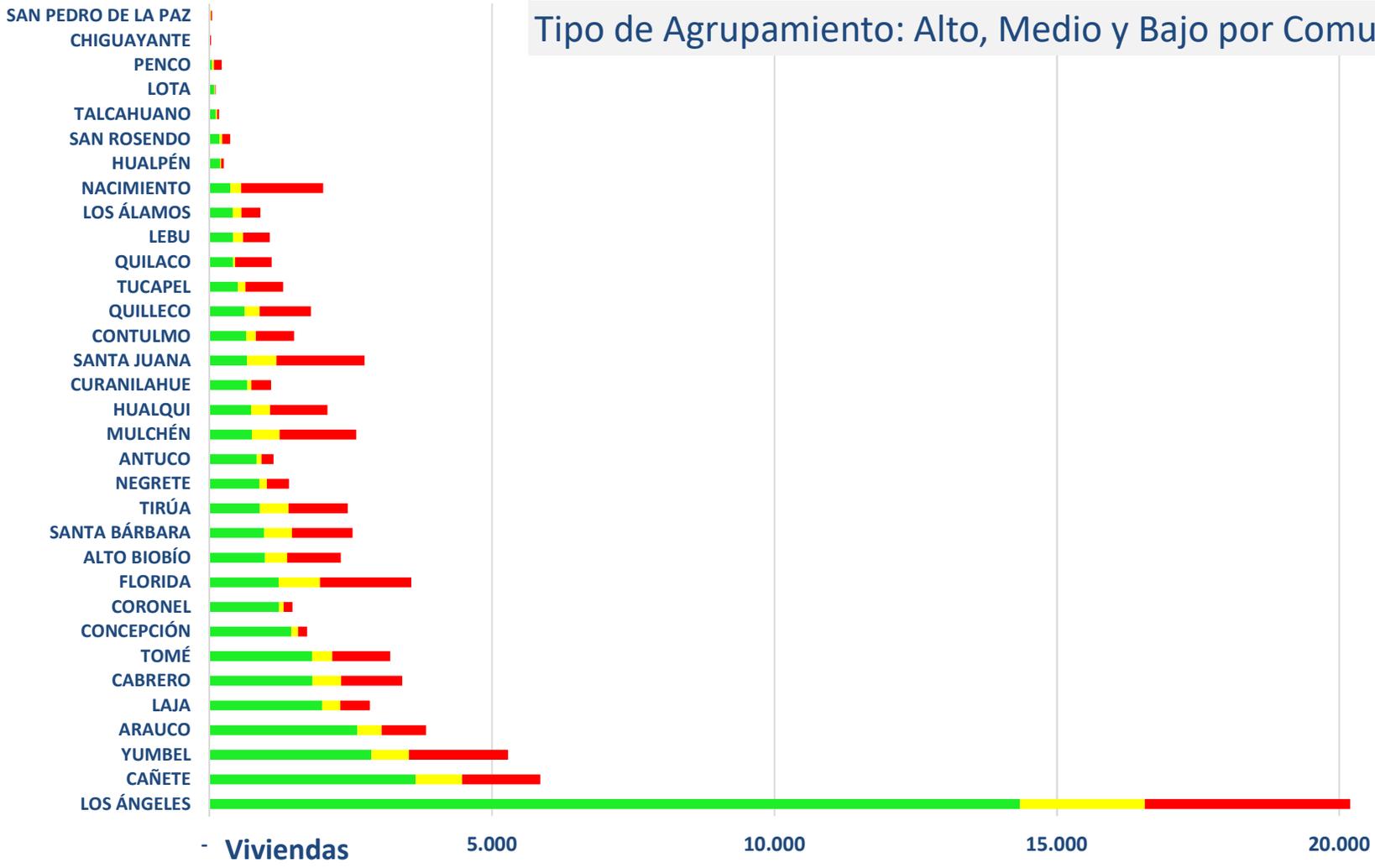


Viviendas Rurales

Alto:	25.670
Medio:	10.581
Bajo:	44.382
TOTAL:	80.633



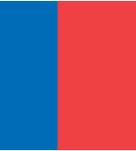
Tipo de Agrupamiento: Alto, Medio y Bajo por Comuna



25.000



Resultados Modelo de agrupamiento de viviendas



- Se identifican 370 localidades rurales **posibles** de abordar por el programa de agua potable MOP.
- Estas localidades suman 24.910 viviendas de agrupamiento Alto.
- Sin embargo, aún no se cuenta con la **factibilidad** de las fuentes de agua de estas 370 localidades.



3. Valorización de la inversión propuesta

- Propuesta regional de planificación de nuevos sistemas de agua potable rural, se resumen de la siguiente manera: de las 370 localidades inicialmente seleccionadas y jerarquizadas, contenían un volumen de 24.910 viviendas rurales, que se constituyen preliminarmente en 195 proyectos de APR, de ellos 62 son proyectos de ampliación y 133 son proyectos nuevos, que suman 22.248 viviendas.

Tabla resumen de proyectos y estimación de costos

REGIÓN DEL BIOBÍO	NÚMERO PROYECTOS	NÚMERO VIVIENDAS	COSTO TOTAL UF ²	COSTO TOTAL PESOS
TOTAL REGIONAL	195	22.248	5.295.024	162.921.534.451¹

Fuente: DIRPLAN Biobío (2021)

¹ Se ha empleado el valor UF del 30 de noviembre 2021 (\$29.287,38) por ser la fecha del último valor UF disponible

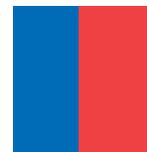
² El cálculo se realizó asignando un valor de 200 UF/arranque + IVA = 238 UF/arranque

PRINCIPALES PROYECTOS PROGRAMADOS REGIÓN DEL BIOBÍO

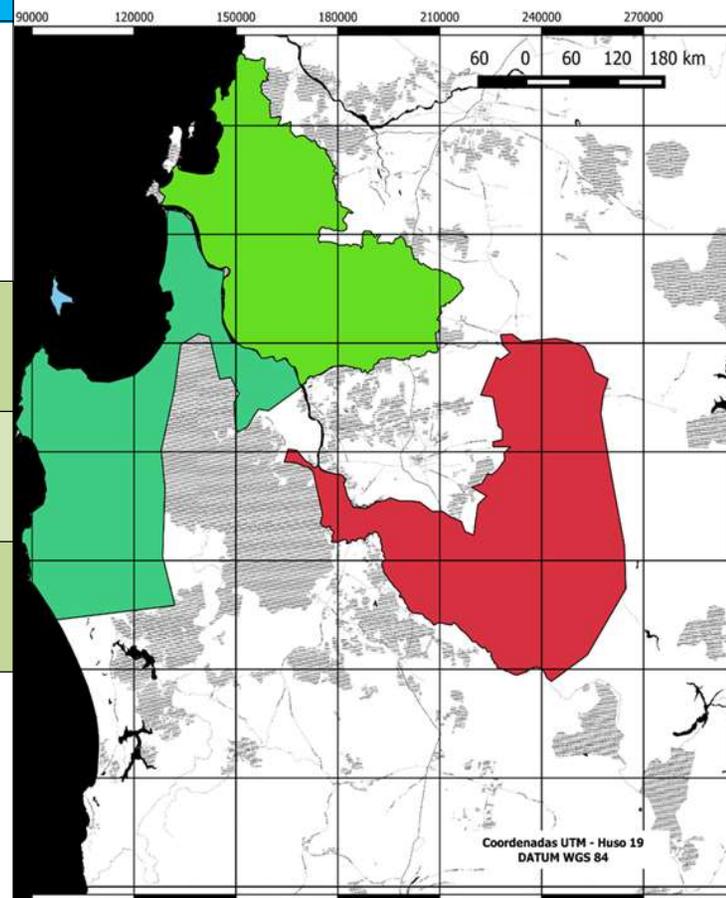


Ministerio de
Obras Públicas

Principales Proyectos



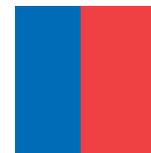
Nombre	Provincia	Comentarios SERVICIO	Total
EXPLORACION DE LA CAPACIDAD DE EXPLOTACIÓN AGUAS SUBTERRÁNEAS EN SECTOR PRODUCTIVO BIOBÍO	BIOBIO	Debido al aumento de la escasez hídrica, que se ve reflejada en la falta de agua en pozos y punteras dentro del valle central, la calidad de vida de los habitantes se ha visto amenazada. Siendo el de abastecimiento de agua potable el principal problema., lo que hace fundamental un conocimiento acabado de los recursos hídricos para evitar el colapso de los acuíferos existente con el déficit hídrico que sea visto incrementado el ultimo tiempo	1.087.000
EXPLORACION PROSPECCIÓN Y CARTOGRAFÍA DE ACUÍFEROS PARA LA EXPLOTACIÓN SUSTENTABLE DE AGUAS SUBTERRÁNEA ARAUCO	ARAUCO	La escasez hídrica se ha agudizado en los últimos años. En efecto, se observa una significativa disminución en las precipitaciones de la Región del Biobío. Por lo cual se requiere información solida de la capacidad del acuífero para evitar impactos antrópicos en el acuífero por sobre explotación, ante eventos extremos de déficit hídrico.	2.000.000
EXPLORACION PROSPECCIÓN DE CARTOGRAFÍA DE ACUÍFERO PARA LA EXPLOTACIÓN SUSTENTABLE AGUA SUBTERRÁNEA BIOBIO SUR	BIOBIO		3.150.000
EXPLORACION PROSPECCIÓN DE CARTOGRAFÍA DE ACUÍFERO PARA LA EXPLOTACIÓN SUSTENTABLE AGUA SUBTERRÁNEA BIOBIO BAJO	CONCEPCION		2.600.000
CONSTRUCCION LABORATORIO DE LIMNOLOGIA Y CALIDAD DE AGUA, LOS ANGELES REGION DEL BIOBIO	BIOBIO	El contar con un laboratorio que preste este servicio en la región permitirá no solo tener una mejor respuesta ante eventos extremos con lo son accidentes sino también rutinarios como son la operación la cual podrá aumentar el control sobre cuerpos de agua; ríos (ecosistemas lóticos) y cuerpos lacustres (ecosistemas lénticos), permitiendo contar con línea base de estos y a las autoridades tomar decisiones informadas dada el alto estrés a que están sometidos los recursos hídricos de la Región del Biobío	1.350.000



SISTEMAS DE SSR EN LA COMUNA DE ARAUCO (Golfo de Arauco):

N°	Sistema SSR	Propuestas de acciones o iniciativas
1	Punta Lavapié	<p>Corto plazo: mejorar la operación y conservar la infraestructura de la captación existente.</p> <p>Mediano / Largo plazo: planta desaladora que permita cubrir la totalidad del déficit, solución de abastecimiento desde fuentes superficiales o subterráneas más allá del radio cercano, etc.</p> <p>Cabe señalar que en el marco de consultoría de actualización de diseño de mejoramiento se contrató un análisis de alternativas de fuentes, determinándose que para esta localidad se debería implementar una planta desaladora, como también mejorar la captación superficial de acuerdo al diseño de mejoramiento ya terminado.</p>
2	Llico	<p>Corto plazo: el comité propuso efectuar una prospección al oriente del estero (zona de planicie) con lo anterior se podría tener antecedentes respecto al potencial hídrico del sector, y a la vez tener mayores antecedentes para reponer y/o mejorar el dren existente (se requiere mayor cantidad de terreno que el Comité debería gestionar, o bien expropiar). El Comité se comprometió a efectuar unas pruebas en sector de mina abandonada para conocer su potencial hídrico.</p> <p>Mediano / Largo plazo: planta desaladora que permita cubrir la totalidad del déficit, solución de abastecimiento desde fuentes superficiales o subterráneas más allá del radio cercano, etc.</p>
3	Tubul	<p>Corto Plazo: Realización de reuniones con “cocedoras” para manifestarles la necesidad del sobreconsumo por dicha actividad comercial. Apoyo comunitario al Comité en el tema de la morosidad y sobreconsumo de la población.</p> <p>Mediano / Largo plazo: planta desaladora que permita cubrir la totalidad del déficit, solución de abastecimiento desde fuentes superficiales o subterráneas más allá del radio cercano, etc.</p> <p>Actualmente se lleva a cabo un diseño de Mejoramiento y Ampliación que permita solucionar los problemas de presión, volumen de regulación y la mejora de la aducción para evitar extracciones ilegales. Además se está buscando alguna alternativa de fuentes adicionales para suplir la demanda proyectada.</p>
4	Caleta Las Peñas	<p>Corto plazo: se llevó a cabo un contrato de conservación en el presente año 2021 que permitió mejorar algunas deficiencias del sistema, principalmente en el sistema de tratamiento.</p> <p>Mediano / Largo plazo: planta desaladora que permita cubrir la totalidad del déficit, solución de abastecimiento desde fuentes superficiales o subterráneas más allá del radio cercano, etc.</p>

RESUMEN CARTERA DE SSR 2021-2025



ETAPA	Provincia Localidad	Cantidad	MONTO TOTAL M\$
OBRA	ARAUCO	8	7.219.050
	BIO-BIO	24	27.241.475
	CONCEPCION	8	9.627.819
Total OBRA		40	44.088.345
DISEÑO	ARAUCO	5	192.933
	BIO-BIO	19	705.265
	CONCEPCION	3	100.796
Total DISEÑO		27	998.994
SONDAJE	ARAUCO	3	300.000
	BIO-BIO	18	2.068.505
	CONCEPCION	3	445.022
Total SONDAJE		24	2.813.527
ESTUDIO HIDROGEOLOGICO	ARAUCO	7	42.579
	BIO-BIO	10	72.879
	CONCEPCION	2	14.102
Total ESTUDIO HIDROGEOLOGICO		19	129.560
		110	48.030.425



GRACIAS



**Ministerio de
Obras Públicas**